TOME X (Nouvelle Série). N° 4 — 1957

INSTITUT D'ÉLEVAGE ET DE MÉDECINE VÉTÉRINAIRE
DES PAYS TROPICAUX

REVUE D'ÉLEVAGE
ET DE
MÉDECINE VÉTÉRINAIRE
DES PAYS TROPICAUX

VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS, 23, rue de l'École-de-Médecine, PARIS-6e

REVUE D'ÉLEVAGE
ET DE MÉDECINE VÉTÉRINAIRE
DES PAYS TROPICAUX

publiée par

l'Institut d'Élevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux

RÉDACTEUR EN CHEF :

CURASSON, Inspecteur Général honoraire des Services de l'Élevage et des Industries animales d'Outre-Mer.

COMITÉ DE RÉDACTION :

BOISSEAU, Ingénieur-Chimiste, Directeur technique de l'École française des Cuirs et Peaux.

BRESSOU, Directeur de l'École nationale vétérinaire d'Alfort et Directeur honoraire de l'Institut d'Élevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux.

DELPY, Vétérinaire Inspecteur Général honoraire des Services de l'Élevage et de l'Industrie animale d'Outre-Mer.

ROSSIN, Directeur de l'Agriculture, de l'Élevage et des Forêts au Ministère de la France d'Outre-Mer.

LARRAT, Vétérinaire Inspecteur Général. Chef du Service de l'Élevage et des Industries animales au Ministère de la France d'Outre-Mer.

SAUVEL, Vétérinaire Inspecteur Général. Directeur de l'Institut d'Elevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux.

LETARD, Professeur à l'École nationale vétérinaire d'Alfort et à l'École supérieure d'Application d'Agriculture tropicale.

ROUBAUD, Professeur à l'Institut Pasteur de Paris.

URBAIN, Directeur honoraire du Muséum national d'Histoire naturelle.

Administration : VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS
23, rue de l'École-de-Médecine, PARIS-6e
Téléphone : DANton 02-65 — C.C.P. PARIS : 237-73

Rédaction :
Institut d'Élevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux, 7, rue Jean-Jaurès
Alfort (Seine)

PRIX DE L'ABONNEMENT 1957 (4 fascicules)

France et Union Française.	**2.000 francs**
Étranger	**2.500 —**
Changement d'adresse...	**30 —**

ARTICLES ORIGINAUX

Prophylaxie de la Peste Bovine

NOUVELLE METHODE ÉCONOMIQUE DE PRÉPARATION DU VIRUS-VACCIN BOVIPESTIQUE CAPRINISE SUR BŒUF RÉAGISSANT

par P. MORNET, Y. GILBERT et R. MAHOU

Bien que la réceptivité de l'espèce caprine à la peste bovine ait été reconnue depuis longtemps (Koch, 1897), c'est à Edwards (1920), travaillant au Laboratoire de Mukteswar (Inde) que revient le mérite d'avoir atténué le virus de la peste bovine par passages successifs sur caprins, au point de le transformer en un vaccin utilisable chez le bœuf. Cette méthode d'immunisation s'est ensuite répandue en Afrique où d'autres souches de virus ont été atténuées. Elle demeure aujourd'hui l'une des plus répandues pour la vaccination des zébus. (1)

Quelle que soit l'origine de la souche (Mukteswar, Kabete (Kenya), etc...) les modes de préparation du vaccin sont à peu près identiques et peuvent se résumer ainsi :

Des caprins en bonne santé apparente, âgés de six mois à deux ans, sont inoculés par voie sous-cutanée avec une souche stock, fraîche ou lyophilisée. L'atteinte virale se traduit chez les animaux réceptifs par une poussée thermique débutant 36 à 50 heures après inoculation et atteignant son acmé le 4e jour.

Les sujets sont alors sacrifiés, et leur rate prélevée.

Les rates broyées et pulpées sont desséchées sous vide à l'état congelé. Le produit sec obtenu est alors pulvérisé et réparti en ampoules soumises ou non à une dessication secondaire avant scellage sous vide.

Ce vaccin est d'un prix de revient relativement modique, si on le compare à celui des vaccins dits «inactivés», et l'immunité post-vaccinale obtenue est qualitativement bien supérieure, tout en se maintenant pendant une longue durée (deux ans environ).

Cependant, certains facteurs viennent accroître le coût « théorique». La plupart d'entre eux tiennent à l'emploi de l'espèce caprine comme producteur de virus.

I. — INCONVÉNIENTS INHÉRENTS A L'EMPLOI DE CAPRINS

Ils peuvent être classés sous deux rubriques :

A. — Pertes d'animaux au cours de la fabrication du vaccin ;

B. — Pertes de vaccin liées à l'insuffisance qualitative du produit.

A. — Pertes d'animaux au cours de la fabrication du vaccin.

Si l'on examine les statistiques des rapports des laboratoires fabriquant le vaccin, on constate qu'une forte proportion d'animaux achetés est perdue pour la production.

On peut ainsi les grouper :

1 — Morts avant sacrifice ;

2 — Sujets non réceptifs ;

3 — Animaux éliminés après abattage.

1. Morts avant sacrifice.

Les caprins sont en règle générale achetés dans la région avoisinant le laboratoire, et proviennent de l'élevage autochtone.

Durant leur séjour aux points de rassemblement et leur transport au laboratoire, un certain nombre meurt pour des causes diverses (dont certaines accidentelles).

Avant inoculation, les animaux subissent une période d'observation avec prises de température.

Or, la chèvre africaine supporte mal la captivité et

(1) Les bœufs sans bosse, en A.O.F. trop sensibles, ne peuvent être vaccinés par ce procédé.

« sort » souvent dès son arrivée à l'étable des affections latentes (pneumonie et broncho-pneumonie en particulier [1]. Il s'agit là, si l'on consulte par exemple les statistiques du laboratoire de Bamako (Soudan Français), d'un déchet non négligeable puisque, en trente mois, sur 8.670 chèvres achetées, 478, soit 5,5 p. 100, sont mortes avant l'inoculation. Et cependant la période d'observation est réduite au minimum.

Une perte similaire de 5 p. 100 est enregistrée à « l'Indian Veterinary Research Institute Izatnagar ».

Enfin quelques animaux meurent d'affections intercurrentes entre l'inoculation et le sacrifice.

2. Sujets non réceptifs.

La réceptivité des chèvres au virus caprinisé varie considérablement suivant la race. Ainsi, en A.O.F., la grande chèvre du sahel montre une telle résistance au virus qu'elle se prête mal à la production. On doit recourir aux petites chèvres du sud, beaucoup plus sensibles. Les motifs de cette résistance n'on pas été élucidés. La première, vivant dans les zones où la peste bovine sévit à l'état enzootique, possède-t-elle une résistance « cryptique » de contact ou raciale? Des investigations ultérieures permettront peut-être d'y répondre. Parmi les caprins considérés comme les plus réceptifs, une forte proportion ne présente pas la réaction thermique caractéristique, qui constitue actuellement le seul critère valable de l'infection virale.

La proportion des caprins réfractaires varie d'une région à l'autre mais demeure toujours élevée.

Ainsi, en trente mois, à Bamako, on relève sur 8.670 caprins utilisés, 3.355 non réagissants, soit près de 40 p. 100.

A Muguga (Kenya), en deux ans, les chiffres correspondants sont de 9.034 et 2.824, soit 31 p. 100.

A Izatnagar, 20 p. 100 des caprins peuvent être classés comme non réagissants, ou faiblement réagissants.

D'autres laboratoires sont encore plus défavorisés, puisque Sacquet et Troquereau, au Tchad, estiment nécessaire d'inoculer au moins 8 à 10 boucs pour éviter de perdre la souche.

Au laboratoire de Farcha (Tchad), au cours de l'année 1956, 771 caprins sont inoculés, (le nombre de caprins achetés n'est pas indiqué) et 241 seulement réagissent (31 p. 100).

3. Animaux éliminés après abattage.

Parmi les animaux abattus, un certain nombre doit encore être éliminé: ceux présentant à l'autopsie des signes d'une infection septique. L'affection assez fréquemment observée est la péritonite purulente dont l'étiologie relève souvent, d'après nos constatations, d'une perforation du rectum par le thermomètre au cours des prises de température [1] Une proportion de 5 à 10 p. 100 des chèvres est ainsi à soustraire du stock initial.

(1) d'origines diverses: à virus, à rickettsie ou néorickettsie...

(1) l'indocilité naturelle de la chèvre jointe à la maladresse de certains opérateurs expliquent parfaitement ces incidents.

TABLEAU I - PERTES EN CAPRINS AU COURS DES DIFFERENTS STADES DE LA PREPARATION DU VACCIN

LABORATOIRES	ACHATS	DECES AVANT INOCULATION	INOCULES	NON RECEPTIFS	MORTS OU ELIMINES POST-MORTEM	UTILISES	NOMBRE DE DOSES PRODUITES	MOYENNE PAR CAPRIN	
								acheté	utilisé
BAMAKO (1955 à juin 1957)	8 670	476 (5,5 %)(a)	8 194	3 355 (38,7 %)	915 (10,5 %)	3 924 (45,3 %)	3 739 100	432	952
MUGUGA (1954 à 1956)	9 034	407 (4,5 %)(a)	8 627	2 824 (31,3 %)	419 (4,6 %)	5 384 (59,6 %)	11 509 100	1 273	2 137
FARCHA (1956)	non indiqué	non indiqué	771	non indiqué	non indiqué	233 (31 %)	424 500	550	1 821

(a) Tous les pourcentages sont rapportés au nombre de caprins achetés.

Si l'on totalise toutes ces pertes, le pourcentage d'animaux non utilisables devient considérable (Tableau I).

Leur importance économique n'a pas échappé aux responsables de la production vaccinale, puisque le rapport annuel 1954-1955 de l'East African Veterinary Research Organization signale que des études ont été entreprises pour permettre l'utilisation de caprins qui, bien que n'ayant pas présenté de réaction thermique typique, offrent une teneur satisfaisante en virus dans leurs organes.

Il ne s'agit là évidemment que d'un palliatif, et le nombre des caprins récupérés reste très limité.

B. — Pertes de vaccin liées à l'insuffisance qualitative du produit.

D'autres facteurs doivent également être considérés pour leur influence sur le rendement global en virus-vaccin: après son conditionnement en ampoules, le vaccin est soumis à des contrôles d'efficacité et d'innocuité. Si, pour cette dernière, les résultats sont généralement favorables, il n'en est pas de même pour la première.

D'après les résultats publiés, un gramme de rate desséchée de chèvre contiendrait entre 10.000 et 100.000 doses minima vaccinales pour le bœuf.

La technique des tests d'efficacité varie selon les laboratoires.

A Izatnagar des dilutions à 1/8.000, 1/12.000, 1/16.000 sont inoculées à des veaux et le nombre de doses par ampoule varie selon le titre. Les lots de faible titre sont éliminés.

A Muguga, le contrôle d'efficacité s'effectue en inoculant à 5 veaux 2 cm3 d'une dilution 10^{-4}, soit 0,2 mg de vaccin sec (le virus n'étant pas titré jusqu'au point final).

La dose vaccinale étant de 4 mg de rate sèche, une dose « pratique » contient environ 20 doses minima vaccinales.

Un certain nombre de lots, qui possèdent un titre trop bas, doit être éliminé (8 sur 56 en 1955-1956, soit 14 p. 100).

Cette teneur anormalement basse en virus peut quelquefois être rapportée à des incidents survenus en cours de préparation, mais la plupart du temps reste inexpliquée.

Par ailleurs la température corporelle des caprins est extrêmement variable. Il nous a été donné d'observer des variations thermiques inopinées chez des animaux neufs, dont la courbe de température simulait exactement celle d'une réaction au virus capripestique. L'agent pathogène, s'il en existait un, ne se manifestait que par cette hyperthermie et quelques jours plus tard la température redevenait normale (1).

On peut donc admettre que certains sujets, par ailleurs réfractaires au virus, simulent une infection, et font baisser la teneur moyenne du lot.

En conclusion, nombre de difficultés, liées pour la plupart à l'emploi des caprins, viennent compliquer la production en masse du vaccin.

Le faible rendement moyen par animal (400 à 2.000 doses) rend en outre nécessaire le rassemblement et la manipulation d'un grand nombre de sujets pour la fabrication du vaccin par lots importants, seuls susceptibles d'être titrés sur bétail de façon économique.

Il en résulte donc des dépenses non négligeables de personnel qui viennent encore accroître le prix de revient du vaccin.

II. — VACCIN CAPRIPESTIQUE PRÉPARÉ SUR BŒUF.

Expériences préliminaires.

Lorsque, en 1955, le territoire de la Mauritanie, désirant abandonner l'emploi de vaccin inactivé, demanda au Laboratoire Fédéral de l'Elevage de Dakar d'entreprendre la production de virus capripestique, la réponse fut d'abord négative. Il n'existe pas en effet dans les environs de Dakar un noyau d'élevage caprin susceptible de fournir régulièrement 2.000 chèvres par an (2),

C'est alors que fut envisagé d'utiliser comme matériel virulent les organes (rate, ganglions) de veaux réagissant à l'inoculation de virus bovipestique caprinisé.

a) Pour le premier essai, un veau sans bosse originaire du Sénégal (région de Kaolack) fut inoculé avec 250 mg de rate sèche, souche WNAI originaire de Vom (Nigéria) et entretenue à Niamey (Niger) (3).

Le 5e jour débute une hyperthermie atteignant l'acmé le 7e après l'inoculation (41° 5 le matin) et l'animal est abattu le 8e jour alors que la température commence à baisser (40° 2). (Cette réaction semble d'ailleurs exceptionnellement tardive.)

On prélève par saignée à la jugulaire du sang qu'on défibrine par agitation dans un flacon garni de perles de verre.

Rate et ganglions sont recueillis.

50 g de ganglions et 50 g de rate sont pesés. On ajoute du sang jusqu'à concurrence de 500 cm3. L'ensemble est broyé au hachoir puis au mixer.

---

(1) Il faut souligner, dans ces conditions, la fragilité du seul critère « température » pour apprécier la réaction virale.

(2) Il faut ajouter que la fabrication de vaccin caprinisé antipestique n'avait pas été prévue au programme du Laboratoire Fédéral de l'Elevage.

(3) Il s'agit d'une souche dérivée de la souche Kabete.

On répartit 1 cm3 par flacon, on congèle et on lyophilise.

Chaque flacon contenait à l'origine 0,2 g d'organes frais.

Un titrage est alors effectué sur des veaux zébus. Pour cela le vaccin est reconstitué à son volume d'origine (1 cm3) et les inoculations pratiquées selon le tableau II.

TABLEAU II

TITRAGE DU VIRUS-VACCIN CAPRINISE SUR BOEUF

N°	DOSE (g) (a)	REACTION THERMIQUE	EPREUVE	RESULTAT
1	0,4	++	0	Immun
2	0,4	++	0	"
3	0,2	++	0	"
4	0,2	++	0	"
5	0,08	++	0	"
6	0,08	++	0	"
7	0,04	++	0	"
8	0,04	+	0	"
9	0,02	++	0	"
10	0,02	++	0	"
11	0,004	0	0	Non réceptif
12	0,004	++	0	Immun
13	Témoin	-	0	Non réceptif
14	Témoin	-	+	Mort de peste bovine

(a) Les doses indiquées sont rapportées au poids d'organes frais (rate et ganglions) entrant dans la composition du vaccin.

Tous les animaux sauf un (n° 11 qui sera plus tard reconnu comme non réceptif) présentent une réaction thermique précoce débutant le 2e et surtout le 3e jour suivant l'inoculation. La réaction générale est peu marquée bien que l'état d'entretien des animaux ne soit pas excellent.

La température redevient normale vers le 7e jour ou le 8e jour suivant l'inoculation.

Tous les animaux se révèlent ensuite résistants à une inoculation virulente de pest bovine.

Le titre du vaccin paraît déjà satisfaisant puisqu'un veau fournit en moyenne 400 g de pulpe (rate et ganglions broyés) représentant 100.000 doses vaccinales (en se fondant sur cette unique expérience qui n'avait pas atteint le point final).

b) Un titrage plus poussé est effectué en février 1957. Un veau de Guinée est inoculé avec 250 mg de rate sèche de chèvre infectée. Il présente une réaction thermique classique débutant au 3e jour. Il est abattu le 5e jour.

On prépare une suspension à partie égales de sang et rate qu'on répartit à la dose de 1 cm3 par ampoule.

Chaque ampoule contient 500 mg d'organes frais.

Le contrôle est fait sur veaux zébus en avril 1957 (tableau III).

TABLEAU III

TITRAGE DU VIRUS-VACCIN CAPRINISE SUR BOEUF

N°	DOSE (mg) (a)	REACTION THERMIQUE	EPREUVE	RESULTAT
1	4	0	0	Non réceptif
2	4	+++	0	Immun
3	4	++	0	"
4	0,4	+++	0	"
5	0,4	++	0	"
6	0,4	++	0	"
7	0,04	+++	0	"
8	0,04	+++	0	"
9	0,04	0	0	Non réceptif
10	0,004	++	0	Immun
11	0,004	++	0	"
12	0,004	+++	0	"
13	Témoin	-	+++	Mort de peste bovine
14	Témoin	-	+++	" " " "

(a) Les doses indiquées correspondent au poids d'organes frais (rate et ganglions) entrant dans la composition du vaccin.

Tous ces zébus, sauf deux non réceptifs, offrent une réaction thermique nette, débutant du 3e au 4e jour après l'inoculation ; la température redevient normale 6 à 7 jours plus tard.

Tous résistent à l'inoculation de virus bovipestique qui tue les témoins en 10 à 13 jours.

Par conséquent, chaque gramme d'organe frais de veau sans bosse réagissant à l'inoculation de virus-vaccin bovi-pestique caprinisé renferme après lyophilisation, plus de 250.000 doses minima vaccinales pour le zébu.

Un veau fournit 400 g au moins de pulpe de rate et ganglions représentant donc cent millions de doses minima vaccinales.

c) Le même titrage répété a donné des résultats identiques. Cependant une différence d'un logarithme est enregistrée lorsque la première dilution

est soumise à une brève centrifugation avant préparation des dilutions suivantes.

Un millilitre de vaccin composé à parties égales de pulpe d'organes (rate et ganglions) et de sang contient donc, après lyophilisation, 125 000 doses minima vaccinales pour le bœuf.

Ce dosage est maintenant adopté pour la fabrication du vaccin courant en ampoules de 100 doses qui offrent par conséquent une marge de sécurité considérable : la dose pratique contient 1.250 doses minima vaccinales.

III. — TECHNIQUE ACTUELLE DE PRÉPARATION AU LABORATOIRE DE DAKAR.

Un veau de 1 à 2 ans, provenant d'une région indemne de peste bovine, (en pratique nous achetons des veaux originaires de Guinée française) est mis en observation pendant une semaine environ. Sa température est prise chaque matin. Il est alors inoculé avec une ampoule de virus-vaccin bovipestique caprinisé de premier passage sur bœuf (1) (soit environ 250.000 doses minima vaccinales). Après une incubation de 48 heures, la réaction thermique débute, et atteint son acmé le 4e jour. Des frottis de sang sont effectués le 4e et le 5e jour pour dépister toute sortie d'hématozoaires. Le lendemain la température reste en plateau à 41° C ou décroît légèrement. (Nous comptons le jour de l'inoculation comme jour 0.)

L'animal est alors abattu. On recueille 1.000 à 1.500 cm3 de sang dans des flacons garnis de billes de verre, et on défibrine par agitation. On prélève ensuite la rate et tous les ganglions qui sont hachés dans un broyeur de ménage stérile et pesés. On leur ajoute une quantité égale de sang (volume pour poids) et, après mélange sommaire, la pulpe est passée dans un broyeur colloïdal « *Charco* ». Le broyage est instantané, sans échauffement.

Le broyat est alors filtré sur gaze stérile, et la pulpe restant sur la gaze est exprimée. Le tout est alors recueilli dans un ballon conservé dans la glace fondante.

On répartit 1 cm3 par ampoule en prenant soin d'assurer l'homogénéité du produit ; on congèle et on lyophilise.

Les ampoules sont ensuite scellées sous vide et conservées à — 20° C.

Contrôle du vaccin.

Le contenu d'une ampoule est broyé dans un mortier stérile réfrigéré. On ajoute peu à peu 100 cm3 d'eau physiologique stérile réfrigérée.

Cette suspension mère sert à préparer des dilutions à 1/10 et 1/100. On inocule 1 cm3 de chacune de ces suspensions à 2 veaux zébus neufs.

Quinze jours plus tard, ces 4 veaux, et un témoin non inoculé, sont éprouvés à l'aide de virus bovipestique virulent.

Les 4 veaux vaccinés doivent résister à l'épreuve qui tue le témoin. La simple réaction thermique suivant l'inoculation vaccinale suffit à déterminer l'efficacité et l'innocuité du produit.

Le coefficient de sécurité du vaccin est énorme, et dépasse de loin celui admis pour les vaccins préparés sur caprins, puisque (le produit n'étant pas titré jusqu'au point final) la dose pratique représente au moins 100 doses minima vaccinales.

En fait, si l'on titre jusqu'au point final, chaque ampoule renferme le produit sec provenant de 50 mg d'organes frais, soit 125.000 doses minima vaccinales.

Le titre du virus varie fort peu d'un veau à un autre. Cette teneur n'a pas été recherchée chez les zébus. Cependant, à Kabete, les titres indiqués sont : pour la rate $10^{-4,5}$ et pour les ganglions : 10^{-5}

Les veaux sans bosse plus réceptifs à la peste bovine ont une teneur légèrement supérieure. Les titres comparés de la rate et des ganglions n'ont pas encore été étudiés.

Nos conclusions confirment celles indiquées dans le rapport annuel 1955 du Laboratoire de Kabete : le titre du virus chez les animaux réagissants est maximum au 5e jour suivant l'inoculation du virus.

La recherche des bactéries pathogènes peut s'effectuer par inoculation au cobaye, par voie sous-cutanée, d'une suspension de vaccin reconstitué (1 ampoule).

Emploi dans la pratique.

Le nombre de doses jusqu'ici produit à Dakar s'élève à :

1956	491.300
1957 (janvier à septembre)	394.300

D'après les rapports reçus, les campagnes de vaccination ont connu chez les éleveurs un plein succès. Les réactions observées chez les animaux réagissants sont absolument identiques à celle que provoque la vaccination avec le virus préparé sur chèvre.

Les prescriptions relatives à l'emploi de ce vaccin sont les mêmes que celles édictées pour l'utilisation du vaccin préparé sur chèvre : il faut éviter de vacciner les animaux en état de déficience organique, en particulier en fin de saison sèche.

(1) Le virus-souche peut être soit un virus obtenu sur chèvre, soit un virus de 1er passage sur veau. Il convient d'entretenir la souche d'origine en effectuant un passage par an sur chèvre.

TABLEAU IV - COMPARAISON DES AVANTAGES ET INCONVENIENTS DES DEUX MODES DE PREPARATION

VACCIN PREPARE SUR CHEVRE	VACCIN PREPARE SUR VEAU
AVANTAGES - Régularité de la virulence pour le boeuf.	AVANTAGES - Facilité d'obtention et d'entretien d'un petit nombre d'animaux réceptifs. - Stabilité thermique de l'animal sain. - Rareté des affections intercurrentes. - Caractère univoque des réactions thermiques. - Facilité de préparation et conditionnement du vaccin. - Titre élevé et constant des organes en virus. - Importance du rendement pondéral en matériel virulent. - Faiblesse des pertes en animaux et vaccin. - Faiblesse du coût des animaux nécessaires.
INCONVENIENTS - Difficultés d'approvisionnement régulier en animaux réceptifs. - Pertes considérables en animaux au cours de la production (affections intercurrentes et non réceptivité). - Irrégularité de la courbe thermique chez l'animal non inoculé. Fréquence des fausses réactions. - Faiblesse du rendement individuel. - Irrégularité du titre en virus des organes. - Coût élevé des animaux nécessaires.	INCONVENIENTS - Exaltation possible du virus pour le boeuf après passage en série (lequel doit être prohibé). - Nécessité du test d'innocuité pour éliminer la possibilité d'infection accidentelle du donneur par le virus bovipestique.

A ce moment, sont à craindre les maladies latentes, coccidiose et piroplasmose en particulier, qui peuvent provoquer des pertes sévères chez les jeunes.

DISCUSSION

Le million de doses utilisé en Mauritanie depuis deux ans prouve que le virus bovipestique caprinisé préparé sur bœuf, possède une valeur immunisante au moins égale à celle du vaccin préparé sur chèvre, et que sa virulence pour le bœuf n'est pas accrue.

A qualité égale, les avantages de ce mode de préparation sont évidents.

a) Il suffit de disposer d'un petit nombre d'animaux de race convenable, réceptifs à la peste bovine. Les veaux non réceptifs ne sont pas perdus et peuvent être employés pour d'autres expérimentations, alors que les caprins non réagissants ne tardent pas à succomber et seraient d'ailleurs d'une utilisation beaucoup plus restreinte.

b) Un seul animal suffit à fournir les organes nécessaires à la préparation d'un lot convenable de vaccin (de 80 à 150.000 doses).

Il en résulte une appréciable économie en ce qui concerne la main-d'œuvre : prise de température, sacrifice, prélèvement des organes, etc...

c) La production moyenne de vaccin par veau réagissant est environ de 100.000 doses. Pour préparer une quantité équivalente sur caprins, il serait nécessaire d'inoculer :

A Muguga : 80 caprins environ.

A Bamako : 200 caprins environ.

Le prix de revient de ces animaux, si bas soit-il, ne peut se comparer à celui d'un veau.

d) L'utilisation d'un seul animal, facile à entretenir à l'étable pendant une période prolongée, permet aussi d'apporter un soin plus grand à l'observation avant inoculation. Il est possible de traiter préventivement l'animal pour éviter toute sortie d'hématozoaires, et surtout de dépister la brucellose par réaction sérologique. L'examen post-mortem peut être réalisé avec le plus grand soin.

e) L'allure régulière de la courbe thermique des bovins non inoculés (1) et l'intensité de la réaction fébrile suivant l'inoculation garantissent la présence de virus chez l'animal « donneur ». Le risque d'insuffisance du titre est donc minime.

f) Enfin, la technique elle-même de préparation du vaccin est considérablement simplifiée : les manipulations sont réduites au strict minimum puisque après broyage, le produit est réparti directement en ampoules soumises ensuite à la dessiccation et scellées sous vide.

A titre d'exemple, si nous envisageons la production du vaccin nécessaire pour toute l'A.O.F. (2), soit 4 millions de doses par an, en utilisant soit des caprins, dans les conditions du laboratoire de Bamako, soit des veaux, le coût des animaux nécessaires s'élèverait comparativement à :

Bamako :

4.000.000 : 432 (3) = 9.250 chèvres à 600 francs soit 5.550.000

Dakar :

40 veaux à 10.000 francs, soit..... 400.000

Différence 5.150.000

Le prix des sujets nécessaires varie donc de quatorze à un.

CONCLUSION

La plupart des difficultés rencontrées dans la préparation en masse du virus-vaccin bovipestique caprinisé tient à l'emploi de caprins comme animaux producteurs de tissus virulents. Le nombre considérable de sujets inutilisables et le faible rendement individuel grèvent lourdement les prix de revient.

Le veau sans bosse inoculé avec la même souche (K.A.G.) fournit, pour un coût dérisoire, une quantité considérable de matériel vaccinal, de préparation aisée et de valeur immunigène au moins égale.

La technique actuelle de préparation du vaccin est indiquée avec les résultats obtenus.

(Laboratoire Fédéral de l'Elevage Georges Curasson à Dakar.)

« A la fin de cette note, nous tenons à remercier le Dr O. Bremaud, Chef du Service de l'Elevage de la Mauritanie et ses collaborateurs, les Docteurs F. Bertrand et J.-J. Audebert qui nous ont apporté avec beaucoup de bienveillance toute l'aide désirable. »

(1) qui contraste avec celle, irrégulière, souvent observée chez la chèvre.

(2) du moins pour le bétail zébu ; un million de doses minimum de virus-vaccin lapinisé est par ailleurs nécessaire pour le bétail sans bosse.

(3) Voir tableau

BIBLIOGRAPHIE

COLONY AND PROTECTORATE OF KENYA. — Department of Veterinary Services. Annual report, 1953, 1955.

EAST AFRICAN VETERINARY RESEARCH ORGANIZATION. — Annual report. 1954, 1955.

SERVICE DE L ELEVAGE DU SOUDAN. — Rapports annuels 1955, 1956.

SACQUET (E.) et TROQUEREAU (P.). — (1952). **Essai de vaccination contre la peste bovine au moyen du virus capripestique dans le Nord-Est du Tchad.** *Rev. Elev. Med. vét. Pays trop.* **5**, 45.

BROTHERSTON (J-G.). — (1956). **Rinderpest : Some Notes on Control by Modified Virus-Vaccines.** I. — *Vet. Rev. and Ann.* **2,** 95.

UPPAL (D.-R.) et SEETHARAMAN (C.). — (1957). **Some Observations on the Large Scale Production of Freeze Dried Goat Adapted Rinderpest Virus-Vaccine.** *Ind. Vet. J.*, **34,** 157.

LABORATOIRE DE L ELEVAGE DE FARCHA. — Fort-Lamy (Tchad). Rapport annuel 1956.

SUMMARY

Rinderpest prophylaxis; a new and cheap method of preparation of caprinised rinderpest virus-vaccine in responsive cattle.

Most of the difficulties which arise in the mass production of caprinised Rinderpest virus-vaccine lie with the breed of goats available as donor animals. The number of goats which cannot be utilised for vaccine production for one reason or another or in which the yield is low is considerable and raises the cost of production using this species.

On the other hand, using calves of humpless breeds as donors when inoculated with the K.A.G. strain, a great yield of virus-vaccine is obtained at a comparably insignificant price.

The antigenicity of this product is at least equal to that of the reacting goat and final preparation of the tissues into vaccine presents no greater difficulty.

The present technique of preparation of this vaccine is described as also the results obtained.

RESUMEN

Profilaxia de la peste bovina. Nuevo método económico de preparación del virus-vacuna bovipestica caprinisada y sus resultados.

La mayor parte de las dificultades encontradas para la preparación en masa del virus-vacuna bovipestica caprinisada se relacionan con el uso de caprinos como animales productores de tejidos virulantos. El número considerable de ejemplares inutilizables y el escaso rendimiento individual gravan fuertemente los precios de costo.

Terneros sin joroba inoculados con la misma cepa (K.A.G.) suministran, por un precio irrisorio, una cantidad considerable de material para vacuna, de fácil preparación y de valor immunológico por lo menos igual.

Se indica la técnica actual de preparación de la vacuna así como los resultados obtenidos.

La Chromobactériose animale et humaine

par L. JOUBERT et NGUYEN-VAN-LIEM (*)

DÉFINITION

La chromobactériose est une maladie infectieuse, virulente, inoculable mais peu ou pas contagieuse, commune à l'homme et à diverses espèces d'animaux domestiques et sauvages.

Exotique, d'essence hydrotellurique, non intertransmissible d'animal à animal ou à l'homme, elle est due à une bactérie spécifique, appartenant au genre *Chromobacterium (Chromobacterium violaceum* ou bacille violet).

D'allure généralement septicémique, peu caractéristique et souvent mortelle, la chromobactériose s'accompagne d'abcès et de tubercules viscéraux qui réclament une discrimination souvent difficile, avec la tuberculose, la morve et la mélioïdose.

IMPORTANCE

L'importance **économique** de la chromobactériose est relativement faible en raison de son apparente rareté. Néanmoins, le caractère ubiquitaire et hydrotellurique de cette maladie tropicale force l'intérêt, d'autant que les sondages sérologiques récemment entrepris la signalent comme plus répandue qu'elle ne le paraît à première vue.

L'aspect **hygiénique** de la chromobactériose doit inciter le vétérinaire d'outre-mer à l'étudier plus avant, en raison de l'existence de la maladie chez l'Homme, sans qu'ait pu cependant être encore établie la preuve de l'origine animale de l'infection humaine. Aussi serait-il prématuré de considérer la chromobactériose comme une zoonose au sens propre du terme, bien que la maladie de l'homme ou de l'animal tire son origine commune du sol et des eaux.

HISTORIQUE

Il est difficile de se faire une idée sur la date d'apparition de cette maladie, car elle a été longtemps confondue avec d'autres infections telles que la pasteurellose ou la fièvre charbonneuse.

C'est Wolley (25) qui, en 1904, étudia la maladie pour la première fois, à Manille, aux îles Philippines, et fit une description originale d'une souche pathogène isolée de trois buffles morts, d'où le nom de *Chromobacterium violaceum manilæ* qu'il donna à la bactérie.

La même année, Breaudat (4) fit l'étude à Saïgon d'un germe saprophyte chromogène isolé de l'eau, qu'il propose de dénommer *Bacillus violaceum acetonicus*, en raison du dégagement d'acétone dans les milieux de culture.

En 1922, Broudin (6) rencontra un cas d'infection mortelle chez un sanglier qu'on avait capturé dans un puits à Tam Son Nhât, près de Saïgon.

Floch et De Lajudie (13) décrivirent en 1943, un cas septicémique de chromobactériose chez un buffle en Guyane.

Enfin en 1954, Audebaud et coll. (1) étudièrent, à l'Institut Pasteur de Brazzaville, une souche de *Chromobacterium violaceum* isolée d'un cas mortel chez un singe.

La même année, W. L. Sippel et coll. (19), aux Etats-Unis, relevèrent des cas mortels sur les porcs et expérimentèrent chez la même espèce par voies orale et nasale.

En ce qui concerne l'infection humaine, Sneath et coll. (20) rapportent, dans « The Lancet », 13 observations enregistrées de 1927 à 1953. Presque toutes concernent des cas mortels : 3 cas observés aux Etats-Unis, 10 en Malaisie.

Le cas le plus récent est rapporté et étudié par Darrasse, Mazaud, Guidicelli et Camain (10) à l'Institut

---

(*) Pour les détails consulter :

N Guyen-Van-Liem. — La chromobactériose humaine et animale. Etude de quatre souches de **Chromobacterium violaceum.** Thèse Doct. Vétér. Lyon 1957. Ed. « Au Manuscrit » Alfort.

Pasteur de Dakar, qui résument remarquablement les caractères cliniques et bactériologiques de l'affection.

Ajoutons qu'une étude très récente (1956 et 1957) de Leifson (15), Sneath et Eltinge (12) fait reconsidérer le problème bactériologique et taxonomique du germe.

ESPÈCES AFFECTÉES

1° Dans les conditions naturelles.

La chromobactériose atteint l'homme, le singe, le buffle, le bœuf, le sanglier et le porc.

La maladie spontanée a été observée à l'état sporadique chez le buffle et chez le porc, mais on n'a relevé jusqu'à présent aucun cas de maladie naturelle chez le cheval, le chien et les petits rongeurs.

2° Dans les conditions expérimentales.

La maladie est aisément transmissible aux petits animaux de laboratoire : souris, cobaye et lapin. Ces petits rongeurs s'avèrent sensibles par toutes les voies : injection sous-cutanée, intrapéritonéale, intraveineuse, intranasale. Mais ils résistent quand on les nourrit avec des aliments aspergés avec du bouillon de culture.

D'autre part, on ne note aucun cas de transmission de la maladie par contact de l'homme ou des animaux avec les animaux malades.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE

C'est surtout dans les **pays tropicaux et subtropicaux** que sévit la chromobactériose. L'humidité du sol, associée avec la chaleur, favorise les grandes poussées de la maladie, qui coïncident d'ordinaire avec la saison des pluies. La nature du terrain peut être considérée comme un facteur adjuvant prépondérant dans l'étiologie de l'infection. En Malaisie comme au Vietnam, les terres alluvionnaires, à sous-sol imperméable formant de nombreux marécages, sont le plus souvent des terres favorables au développement de la maladie. Notons aussi que la plupart des animaux naturellement sensibles marquent une dilection certaine pour les eaux fangeuses.

Des souches pathogènes pour l'animal ont été isolées dans différents Instituts Pasteur d'outre-mer : Indochine, Guyane, Afrique Equatoriale et Occidentale.

La maladie a été décelée dans les îles Philippines, en Asie (Indochine surtout, et en Malaisie), en Afrique tropicale et en Amérique (Guyane, régions chaudes et humides des Etats-Unis).

Nous n'avons pas connaissance que cette maladie ait été reconnue dans les pays à climat tempéré et froid, ce qui nous permet de penser que la chromobactériose reste l'apanage des pays tropicaux et subtropicaux dont le climat comporte des alternatives de chaleur et d'humidité.

EPIDEMIOLOGIE

Chromobacterium violaceum est très répandu dans la nature : il se rencontre très fréquemment sur le sol, dans les eaux, associé au colibacille (24, 2, 7). Pour certains auteurs, la présence des bacilles violets traduirait, à elle seule, une souillure fécale, opinion réfutée par d'autres auteurs.

Brisou (5) le rencontre aussi dans l'eau de mer : ce germe est doué de propriétés chitinolytiques grâce à la présence d'une enzyme, la chitinase, qui transforme la chitine en chitosan, ce qui lui permet de se développer dans le milieu marin en s'attaquant aux dépôts de chitine si abondants parfois dans la mer.

Au Vietnam, on rencontre souvent *Chromobacterium violaceum* à l'état saprophyte dans les eaux non chlorurées et, au cours de la numération des germes totaux, en culture sur gélose, dans les Services de Contrôle des Eaux, on isole le bacille violet assez fréquemment.

Comme les germes abondent surtout dans les eaux fangeuses, la chromobactériose affecte souvent les buffles et les porcs, animaux qui se délectent dans la boue et dans les marécages.

Ainsi, les conditions locales, telluriques et atmosphériques semblent ici réunies pour créer des foyers intenses de maladie. Cependant, on ne remarque pas de foyers de chromobactériose à marche envahissante : la maladie, **hydrotellurique,** reste essentiellement **sporadique** ou **enzootique** à faible diffusion. Il s'agit même vraisemblablement de **pseudo-enzooties,** illustrant le rôle prépondérant du terrain, du mode d'élevage et de l'alimentation : la maladie naîtrait alors sous l'influence de conditions similaires chez plusieurs animaux à la fois, à partir d'une source de virus tellurique commune.

BACTÉRIOLOGIE

I — **NOMENCLATURE ET SYSTEMATIQUE.** — Deux problèmes restent difficiles à résoudre pour nommer et classer les bactéries responsables de la chromobactériose en raison :

— d'une part, de l'incertitude entachant la dénomination même de l'espèce bactérienne,

— d'autre part, de la fragilité des critères de classification au sein du genre *Chromobacterium*,

l'une et l'autre dues au petit nombre des publications sur ce sujet et aussi à la description souvent incomplète donnée par les auteurs des souches qu'ils ont isolées.

La chromobactériose admet classiquement comme responsable *Chromobacterium violaceum*, très proche de 2 autres variétés : *Chr. manilæ* et *Chr. laurentium*, toutes trois secrétant un **pigment violet** soluble dans l'éthanol et insoluble dans le chloroforme.

Les différences physiologiques séparant ces 3 espèces ont été étudiées avec précision par Leifson (15) et Eltinge (12) et l'accord ne s'est pas réalisé sur le nombre d'espèces authentiques contenues dans le genre *Chromobacterium*, ni sur les critères déterminatifs (culture à 37°, fermentation et oxydation des hydrates de carbone, attaque des nitrates etc.). Par ailleurs, l'étude spectrophotométrique des pigments bactériens a permis à Gilman (14) de diviser les germes de ce genre en 3 variétés : *Chr. violaceum, Chr. amethystinum, Chr. janthinum*.

On voit la nécessité d'une étude technique et taxonomique plus approfondie, pour disposer désormais d'une classification claire et sûre.

Seule, la situation du genre *Chromobacterium* est précise parmi les espèces bactériennes. Il appartient à l'ordre des Eubacteriales, famille des Pseudomonadaceæ, tribu des Chromobacterecæ. Cette famille, extrêmement vaste, comprend 3 tribus avec 13 genres de bactéries, se présentant toutes sous forme de bâtonnets allongés, droits ou incurvés, asporulés, ne prenant pas le Gram, mobiles ou immobiles, aquatiques ou terrestres, la plupart pathogènes pour les plantes et quelques-unes pour les animaux et même pour l'homme.

Selon la révision faite en 1948 par J. Magrou et A. R. Prevost (16), la tribu III des Chromobacterecæ compte 4 genres :

1° *Chromobacterium* (Bergonzini).
2° *Flavobacterium* (Bergey).
3° *Protaminobacter* (den Dooren de Jong).
4° *Serratia* (Bizio).

II — LE GERME

La description qui suit est partie la compilation des descriptions classiques du germe (en particulier par Topley et Wilson (23) et partie le fruit de nos propres observations.

Morphologie. — C'est un bâtonnet droit de 1,5 μ 5 à 3 μ de long sur 0,6 μ de large, à extrémités arrondies, ne restant pas coloré par la méthode de Gram, acapsulé, asporulé et mobile. Cette mobilité faible (culbute sur place) est due à la présence d'un flagelle qui n'a pas échappé à l'observation de différents auteurs. Sippel et Coll. (19), après l'examen au microscope électronique, signalent l'existence d'un flagelle simple monotriche implanté à l'une des extrémités de la bactérie. Ce cil polaire est unique (μ = 2,19 μ) ou s'accompagne d'un ou plusieurs cils latéraux à μ plus faible (1,30 μ environ).

La coloration du cytoplasme est uniforme et les germes apparaissent souvent en palissades (cf. Corynebacteries) ou figurent un V (formes de division). Les formes filamenteuses sont inconnues.

Culture — *Chromobacterium violaceum* cultive facilement sur tous les milieux usuels, en aérobiose de préférence, à la température de 37°. (*) Son pH optimum est situé entre 7 et 8, les pH extrêmes varient entre 5 et 10.

Dans le bouillon ordinaire ou dans l'eau peptonée, la culture se traduit par un trouble uniforme, un anneau violet apparaissant en quelques jours à la surface. Sur les milieux solides (gélose ordinaire, sérum coagulé), les colonies sont violettes, arrondies, bombées, humides, à bords nets. La meilleure croissance est obtenue en présence de l'amidon de riz (9).

Cependant la propriété la plus caractéristique dans les cultures est la production des pigments.

Biochimie.

Pouvoir protéolytique. La **gélatine** ensemencée en piqûre centrale ou en masse, est liquéfiée en 24 à 48 heures surtout en surface, où le développement microbien est maximum, pour s'annuler en culot. Le sérum coagulé est rapidement digéré et des cupules de lyse se creusent dès la 24e ou la 48e heure.

Le **lait tournesolé** est réduit lentement en 2 à 8 jours, mais n'est pas coagulé.

L'**hémolyse** des globules rouges de lapin est faible et inconstante.

Pouvoir saccharolytique.

Il est variable avec les souches. En général le glucose, le maltose, le lévulose, le saccharose et la salicine sont utilisés avec ou sans gaz.

Produits formés dans les milieux de culture.

1. **Pigment.** Le pigment violet, ou « violacéine » a été l'objet d'études approfondies de Satory et coll. (17) et de Strong (21). Il appartient au groupe chimique des anthocyanines. Il reste attaché étroitement au corps bactérien et ne diffuse pas, par

(*) Selon Leifson, *Chr. violaceum* typique ne cultiverait pas à 37°.

conséquent, dans le milieu de culture liquide ou solide, alors que la masse bactérienne est entièrement teintée en violet.

L'extraction du pigment s'effectue par filtration sur Seitz d'une culture sur gélose laissée à la température du laboratoire pendant 4 à 5 jours. Le produit est émulsionné dans l'acétone, qui dissout le pigment. A l'encontre de la pyocyanine du genre *Pseudomonas*, le pigment violet est peu soluble dans l'éther, insoluble dans l'eau, le chloroforme, le toluène et le benzène ; il est soluble en revanche dans l'alcool et l'acétone.

Réduite en un leucodérivé par des réducteurs tels que le thiosulfate de sodium, la solution acétonique du pigment prend une teinte jaune pâle qui, au contact du bichromate de potassium, s'oxyde et reprend la couleur violette.

Les travaux de Satory (17), de Gilman (14), de Audebaud (1) et de Darasse (10) insistent sur la courbe spectro-photométrique de la solution acétonique du pigment et la désignent comme un excellent critère pour séparer les différentes bactéries chromogènes les unes des autres. On y note la concordance du résultat suivant : le maximum d'absorption se trouve à 580 millimicrons et le minimum à 440 millimicrons.

La formation du pigment est favorisée, par la lumière et l'oxygène, à la surface de certains milieux solides tels que la pomme de terre ou l'amidon de haricot. Il se développe mal en bouillon ou dans la profondeur des cultures.

2. **Indol.** Pas de production.
3. **Hydrogène sulfuré.** Aucun dégagement.
4. **Hydrolyse de l'urée.** Absente.
5. **Acétylméthyl carbinol**. Non révélable.
6. **Utilisation du citrate de sodium.** Plus ou moins rapide (24 à 48 h.) en milieu solide de Simmons.
7. **Réduction des nitrates en nitrites.** Constante.
8. **Test au rouge de méthyle :** Positif.

Chimio et antibiosensibilité. Par la méthode des diffusions en gélose, la sensibilité aux sulfamides signale le septoplix et le thiazomide, celle aux antibiotiques, la streptomycine et le chloramphénicol comme les plus actifs.

III. — LA TOXINE

1° **Exotoxine.** — Préparée en milieu liquide en 24 h , centrifugée et filtrée sur bougie L3, l'exotoxine a été étudiée à partir de 4 souches.

a) Propriétés hémolytiques in vitro. — Dans une série de tubes, la toxine est diluée progressivement jusqu'au 1/20.000. L'épreuve d'hémolyse par contact avec une suspension de globules rouges de lapin à 1 p. 100, après une heure à 37° puis une heure à la température du laboratoire n'a révélé aucun pouvoir hémolytique.

b) **Propriétés dermo-nécrosantes.** — Le même filtrat provoque chez le lapin, par voie intradermique, à la dose de 1/10 de cm³ après 24 h. une escarre suintante superficielle peu étendue qui cicatrise facilement et rapidement.

c) **Propriété létale.** — L'inoculation de 2 cm³ de filtrat de stérilité reconnue, à un cobaye, par voie sous-cutanée, n'a produit aucune réaction. En revanche, l'action du filtrat semble beaucoup plus active chez le lapin, en injection intraveineuse : 2 cm³ de ce produit inoculé dans la veine marginale de l'oreille tuent l'animal au bout de 6 h., alors qu'un lapin témoin ayant reçu la même quantité du bouillon de base stérile, ne présente aucun symptôme particulier.

L'animal présente de l'hyperthermie, une prostration extrême et meurt dans un véritable état de choc. A l'autopsie, sont notées les lésions suivantes : congestion importante des poumons et du foie, lésions hémorragiques de l'estomac. La culture du sang du cœur, de la moelle et des organes reste négative.

En dépit de ces premiers résultats, il apparaît néanmoins difficile d'assimiler ce poison à une véritable toxine soluble du germe en raison de sa nocivité relative. Une étude plus approfondie serait nécessaire pour pouvoir apprécier la toxicité de cette bactérie, niée par Darrasse (10).

Hémolysine. En milieu solide au sang de lapin, certaines souches produisent une hémolyse partielle des hématies, semblable à l'hémolyse β du staphylocoque (halo d'hémolyse péribactérien, sans clarification totale du milieu).

2° **Endotoxine** — Selon les données de Sneath (20), le bacille ne semble pas héberger un constituant endotoxique du type Boivin-Topley-Morgan. Confirmant ce travail, nous n'avons pu révéler de fraction nettement toxique après traitement des germes par l'acide trichloracétique N/2.

IV. — BIOLOGIE.

Pouvoir pathogène — Les diverses souches de *Chr. violaceum* montrent un pouvoir pathogène extrêmement nuancé et le problème des variations **quantitatives** de la virulence des souches fraîchement isolées doit se placer parmi les préoccupations majeures du bactériologiste.

Au chapitre du pouvoir pathogène **qualitatif**, le **pantropisme** du germe rend compte de la grande fréquence des Septicémies chromo-bactériennes et des lésions ganglionnaires et réticuloendothéliales qu'engendre cette espèce. Il s'associe à un **pneumo-**

TABLEAU I

Caractères bactériologiques / Souches de Chr. violaceum		Morphologie	Cultures Pigment	BIOCHIMIE			BIOLOGIE		
				Protéolyse	Saccharolyse	Antibiosensibilité	Pouvoir pathogène		Pouvoir antigène
							spontané	expérimental	(Agglutination O croisée)
Pathogènes	N° 51 276	idem	Intense violet foncé	Gélatine + (24 h) Sérum coagulé + (24 h) Hémolyse + (type)	Saccharose + (18 h) Salicine + (18 h)	Sensibilité élevée à Streptomycine Terramycine Auréomycine Chloramphénicol	Isolées de cadavres de buffles	Souris +++ (voies intraveineuse et intranasale) Lapin + Cobaye + Macaque +	Homologue 1/640
	N° 55 735	idem							Hétérologue 1/160
Saprophytes	N° SE 112	idem	Faible violet pale	Gélatine + (48 h) Sérum coagulé + (48 h) Hémolyse 0	Saccharose + (48 h) Salicine + (48 h)	Sensibilité plus faible aux mêmes antibiotiques	Isolées des eaux	Souris 0 Lapin 0	Homologue 1/160
	N° SE 115	idem							Hétérologue 1/80

tropisme révélé dans l'infection spontanée par la fréquence des lésions pulmonaires et, à l'expérimentation, par la réussite régulière des inoculations intranasales, chez la souris notamment.

La chromobactériose est facile à reproduire par inoculation aux animaux de laboratoire.

Dans une expérience, Audebaud et coll. (1) ont provoqué la maladie sur un *Cercopithecus cephus* par injection sous-cutanée d'une émulsion de culture de 24 h. du germe ; ils constatent que l'inoculation provoque, au 5e jour, la mort du singe, qui présente des lésions identiques à celles observées chez le premier animal atteint.

Darrasse et coll. (10) ont inoculé des germes vivants à la souris et au cobaye. La souris meurt en quelques heures à un jour, le cobaye, en 2 à 3 jours.

A l'autopsie, on trouve des abcès hépatiques avec des foyers de nécrose qui renferment des bactéries inoculées.

Schattenberg (18) a réussi à provoquer la maladie chez le **lapin** avec terminaison fatale, en introduisant dans la patte une écharde de bois préalablement plongée dans une culture de *Chromobacterium violaceum*.

Pour obéir aux lois naturelles, Sippel et coll. (19) ont expérimenté l'infection chez des **porcs** par voie nasale et orale. Leur expérience démontre qu'un porc de poids moyen peut être tué en 2 à 6 jours par 0,2 cm³ d'une culture de *Chromobacterium violaceum* en bouillon de 24 heures introduite par voie nasale.

Pour ces auteurs, la maladie naturelle semble résulter des infections par voies orale et nasale.

La **souris** nous paraît l'animal réactif de choix par voies intranasale et intraveineuse.

Pouvoir antigène, immunigène et allergène. — Ce chapitre, peu étudié, se creuse de nombreuses lacunes. L'immunité dans les chromobactérioses est inconnue, en raison de la rareté de l'infection spontanée, qui n'a pas posé de pressants problèmes de vaccination. Par ailleurs, le pouvoir allergique n'a pas été approfondi.

Seule l'antigénicité somatique (O) et flagellaire (H) de la bactérie a été étudiée par Sneath (20) sans qu'aient été précisées les relations entre toxines, pouvoirs pathogène et antigène chez des souches saprophytes isolées des eaux et une souche pathogène issue d'une infection urinaire de l'Homme.

5. VARIABILITÉ de Chr. Violaceum et RELATIONS ENTRE LES CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES, CULTURAUX, BIOCHIMIQUES ET BIOLOGIQUES DE LA BACTÉRIE.

L'éventail extraordinairement étalé de la virulence des souches de *Chr. Violaceum* les unes vis-à-vis des autres en fonction de l'origine de leur isolement, incitait à étudier comparativement 2 groupes de souches, l'un formé de bactéries **pathogènes,** isolées de chromo-bactérioses bubalines, l'autre de bactéries **saprophytes,** isolées des eaux. (*)

Quatre souches de l'Institut Pasteur de Saïgon, 2 pathogènes 51.276 et 55.735 isolées de buffles morts, 2 saprophytes S E 112 et S E 115 isolées des eaux, ont été expertisées comparativement sur les chapitres de la morphologie, des cultures, de la biochimie et de la biologie (virulence et pouvoir antigène) dans le but de déceler chez cette espèce les caractéristiques du pouvoir pathogène *in vivo* sur l'animal (test de certitude) et *in vitro* (tests de présomption).

De nombreux caractères s'avèrent communs et seuls seront retenus ceux qui séparent les souches pathogènes des souches saprophytes.

La lecture du tableau I renseigne sur les chapitres suivants :

1° **Morphologie.** — Elle ne permet en aucun cas de discerner les 2 groupes de bactéries.

2° **Culture.** — Le pigment violet colorant la masse bactérienne est plus intense, de teinte plus foncée pour les souches pathogènes.

3° **Biochimie**.

— **La protéolyse** (liquéfaction de la gélatine, attaque du sérum coagulé et hémolyse des hématies de lapin en milieu gélosé) est plus nette et plus rapide pour les souches pathogènes.

— **La saccharolyse** (fermentation du saccharose et de la salicine) est plus précoce chez les bactéries virulentes.

— **L'antibiosensibilité** est plus élevée pour les souches pathogenes vis-à-vis de la streptomycine, de la terramycine, de l'auréomycine et du chloramphénicol que pour les souches saprophytes. — Le détail de ce test (milieu gélosé et méthode des disques) est donné par le tableau II :

(*) Nos remerciements vont aux Docteurs Marneffe, Fournier, Destournes, Nguyen Ba Luong et Chambon, de l'Institut Pasteur à Saïgon, à qui reviennent, pour des motifs divers, une très grande part de ce travail.

TABLEAU II

Antibiotiques	SOUCHES PATHOGENES				SOUCHES SAPROPHYTES			
	N° 51.276		N° 55.735		N° SE. 112		N° SE. 115	
	Dm/m	Sensibilité	Dm/m	Sensibilité	Dm/m	Sensibilité	Dm/m	Sensibilité
Pénicilline	0-32	S>5 UO/cm^3	0-32	S>5>UO/cm^3	0-32	S>5 UO/cm^3	0-32	S>5 UO/cm^3
Auréomycine	14-17	S=1 µg/cm^3	12-17	S=1 µg/cm^3	26-17	S<0,5 µg/cm^3	25-17	S<0,5 µg/cm^3
Chloramphénicol	32-27	1<S<2 µg/cm^3	30-27	S=2 µg/cm^3	40-27	S<0,5 µg/cm^3	38-25	S<0,5 µg/cm^3
Terramycine	16-20	S=1 µg/cm^3	16-20	S=1 µg/cm^3	32-20	S<0,5 µg/cm^3	33-21	S<0,5 µg/cm^3
Streptomycine	30-28	0,5<S<1 µg/cm^3	28-28	S=1 µg/cm^3	32-28	S<0,5 µg/cm^3	34-29	S<0,5 µg/cm^3
Bacitracine	0-24	S>100 U/cm^3	0-24	S>100 U/cm^3	0-24	S>100 U/cm^3	0-24	S>100 U/cm^3
Tétracycline	7-20	5<S<10/cm^3	8-28	S=5 µg/cm^3	32-20	S<0,05 µg/cm^3	31-20	S<0,05 µg/cm^3
Erythromycine	18-28	S=1 µg/cm^3	17-28	S=3 µg/cm^3	22-28	S<0,05 µg/cm^3	22-28	S<0,05 µg/cm^3

1° Biologie.

Le pouvoir pathogène expérimental des souches isolées du buffle et considérées comme pathogènes, a été facile à mettre en évidence sur souris, cobaye, lapin et macaque alors que les souches isolées des eaux et considérées comme saprophytes se sont révélées impuissantes à déclencher une infection expérimentale.

Le détail de cette expérimentation peut être ainsi résumé :

*I. — **Souches pathogènes.***

I. — Inoculation sous-cutanée.

Singe. *Macacus cynomolgus* est sensible à l'injection de *Chromobacterium violaceum* (0,5 cm^3 de culture en bouillon de 24 heures sous la peau, à la face interne de la cuisse).

Quatre heures après l'inoculation apparaît une hyperthermie : la température monte à 39° 2, puis descend le lendemain à 38°; vers le 3^e et le 4^e jour, elle oscille légèrement au-dessus de la normale, mais remonte à nouveau vers le 5^e jour (39° 8) et les jours qui suivent.

L'appétit diminue, l'animal reste couché et c'est huit jours après l'inoculation que l'état général devient le plus déficient. L'animal meurt très amaigri en hypothermie le 9^e jour.

L'autopsie révèle l'existence de nombreux petits abcès dans le foie, le volume de l'organe restant normal. il en est de même pour la rate, mais les abcès y sont plus rares. Les poumons emphysémateux adhèrent à la paroi thoracique. L'estomac est vide avec des lésions congestives et hémorragiques ; les reins et les capsules surrénales sont fortement congestionnés.

L'examen histo-pathologique de ces différents organes montre qu'il s'agit d'une hépatite dégénérative et nécrosante sans stéatose, à localisation centro-lobulaire prédominante, la nécrose se faisant sur place, sans abcédation vraie, mais le squelette collagène du lobule est conservé.

Au niveau de l'estomac, existe une importante nécrose de la muqueuse s'étendant localement à la sous-muqueuse avec nécrose des parois vasculaires dans ces zones.

Dans les reins, on décèle une néphrite épithéliale pure, sans lésion glomérulaire, avec nombreux cylindres dans les collecteurs. Le cortex des surrénales montre des lésions congestives et hémorragiques.

Quant aux poumons, on note des lésions d'emphysème généralisé. Au total, l'animal a succombé à une hépato-néphrite avec congestion importante et même, parfois, lésions hémorragiques de tous les autres organes.

Des cultures à partir des lésions du foie redonnent *Chromobacterium violaceum*, mais l'hémoculture du sang du cœur et l'ensemencement de la moëlle restent négatifs.

Lapin. — Le lapin se révèle réceptif, mais avec une sensibilité qui varie avec les sujets.

Trois lapins à peu près du même poids (1,500 kg) ont été inoculés avec 0,5 cm³ de culture de la souche 55.735 en bouillon de 24 heures par voie sous-cutanée, à la face interne de la cuisse. Très rapidement, un abcès se forme au point d'inoculation. L'un de ces animaux meurt 5 jours après l'inoculation, le 2e animal est mort le 8e jour, le 3e a survécu et a été sacrifié un mois après l'inoculation.

Après sacrifice de l'animal guéri, aucune lésion suspecte ne fut relevée, la culture du sang du cœur et des différents organes reste négative.

Sur les animaux morts, l'autopsie a révélé les lésions suivantes :

Foie : congestion des vaisseaux avec micronodules nécrotiques ;

Poumons : congestion très importante mais absence de nodules ;

Rate : hémorragies discrètes mais le volume reste normal ;

Estomac : nécrose épithéliale avec atrophie musculaire.

La culture des organes donne *Chromobacterium violaceum* mais l'hémoculture du cœur reste négative.

Cobaye. — Le cobaye, comme le lapin, est sensible mais avec moins de régularité que la souris.

Un lot de 5 cobayes est inoculé avec 0,5 cm³ d'une émulsion de culture de la souche 55.735 de 24 heures par voie sous-cutanée. Les animaux réagissent par une élévation thermique (42° 2), la fièvre se maintient au-dessus de la normale pendant 4 jours, au cours desquels se forme un abcès au point d'inoculation. L'abcès peut évoluer vers l'ouverture spontanée, et l'animal survit alors. Sacrifié 2 mois après l'inoculation, en excellente santé l'animal montre à l'autopsie, des organes normaux et les cultures des organes et du sang du cœur restent négatives.

Pour les 4 autres animaux, l'abcès limité au point d'inoculation se résorbe vers le 6e ou 8e jour. Les animaux maigrissent puis meurent en des délais échelonnés : 2 en 10 jours, le 3e vers le 12e jour et le 4e, 15 jours plus tard. A l'autopsie, les lésions relevées sont les suivantes : les reins sont fortement congestionnés, les surrénales se chargent, dans toutes leurs couches, de cellules éosinophiles ; les poumons sont congestionnés. Par contre, dans le foie, se décele une réticulose micronodulaire avec atteinte des cellules hépatiques. La rate présente une congestion discrete mais pas de foyers nécrotiques.

Au point inoculé, on ne relève aucune trace de l'abcès. Mais les ensemencements à partir du foie mettent en évidence *Chromobacterium violaceum*, tandis que la culture du sang du cœur et de la moelle reste stérile.

Souris blanche. — La souris est très sensible à l'inoculation. Dans cette série d'expériences, 6 souris reçurent par voie sous-cutanée 0,2 cm³ d'émulsion de culture de 24 heures : tous les animaux de cette série sont morts 12 à 24 heures après l'inoculation. Les lésions sont celles d'une congestion intense de tous les organes.

L'hémoculture est positive à l'autopsie et permet de retrouver *Chromobacterium violaceum* en culture pure.

II. — Voie intraveineuse.

Lapin. — L'injection par voie veineuse au lapin s'avère fatale pour l'animal. Après l'injection dans la veine marginale de l'oreille de 0, 5 cm³ d'une émulsion de 24 heures de la souche 55.735, l'animal réagit par une forte fièvre (41° 3), accompagnée de troubles graves : anorexie complète, respiration dyspnéique et mort 10 heures après l'inoculation.

A l'autopsie, on décèle dans les reins une congestion importante des glomérules et des capillaires interstitiels. La rate présente une extrême congestion des sinus veineux, une raréfaction lymphoïde des corpuscules de Malpighi avec macrophagie au niveau des centres germinatifs et le foie, une congestion modérée des capillaires et une absence de pigment dans les cellules de Kupfer. Une pneumonie hémorragique très accentuée apparaît à l'ouverture du thorax, mais les lésions nodulaires et nécrosantes font complètement défaut.

Dans l'ensemble, les lésions congestives et hemorragiques sont accentuées au maximum dans la rate, l'estomac et les poumons ; elles sont moins marquées au niveau du foie et des reins.

L'ensemencement du sang du cœur et de la moelle fournit une culture pure de *Chromobacterium violaceum*.

III. — Inoculation intrapéritonéale.

Souris blanche. — Les 4 souris inoculees avec 0,2 cm³ d'une culture en bouillon de 24 heures de la même souche, par voie intra-péritonéale, meurent 8 à 10 heures après l'inoculation. A l'autopsie, sont constatées des lésions congestives extrêmement accentuées de tous les organes : foie, rate, poumons et glomérules du rein en particulier, accompagnées d'une péritonite avec épanchement de sérosite au point inoculé.

L'hémoculture du sang et l'examen bactériologique de la moelle sont positifs.

Cobaye. — Le cobaye est plus sensible par voie intrapéritonéale que par voie sous-cutanée.

Dans cette série d'expériences, 5 cobayes sont inoculés avec 0,5 cm³ d'une émulsion de culture de 24 heures de la même souche, en péritoine : trois animaux meurent en 10 heures, les deux autres, après 12 heures.

Les lésions sont celles d'une septicémie : congestion intense du foie, des reins, de la rate, de la muqueuse stomacale ; suffusion sanguine du péritoine avec exsudat séreux ; lésions de pneumonie hémorragique, congestion intense des capsules surrénales.

La culture du sang du cœur et de la moelle est positive.

IV. — Voie nasale.

Nous avons évoqué plus haut l'expérience effectuée par L. Sippel (19) et collaborateurs : en injectant une émulsion de germe aux porcs par voie nasale on démontre l'extrême facilité de l'infection par cette voie (la dose de 0,8 cm³ d'émulsion de culture de 24 heures en instillation nasale tue un porc en 44 heures par pneumonie congestive).

Une semblable expérience a été répétée sur la série des petits animaux de laboratoire de la façon suivante : avec un compte-goutte, une émulsion de culture de 24 heures de la souche 55.735 a été instillée dans la cavité nasale de chaque animal, à raison de 2 gouttes pour la souris, 4 gouttes pour le cobaye et 6 gouttes pour le lapin. Voici les résultats obtenus :

TABLEAU III

ANIMAL	DOSE (culture de 24 h)	VOIE INOCULEE	RESULTATS	REISOLEMENT	LESIONS
5 souris	2 gouttes	nasale	2 mortes en 6 h 3 mortes en 24 h	+	Pneumonie
2 cobayes	4 gouttes	nasale	1 mort en 3 jours 1 mort en 5 jours	+	Pneumonie
1 lapin	6 gouttes	nasale	mort en 48 heures	+	Pneumonie

Pour les animaux réceptifs, l'introduction par **voie nasale** de *Chromobacterium violaceum* s'avère donc particulièrement sévère, ce qui concorde avec les résultats obtenus par Sippel. Par ailleurs, quelle que soit la voie d'inoculation utilisée, les **localisations pulmonaires** prédominent dans tous les tableaux cliniques. En cas de septicémie rapidement évolutive comme au cours des septico-pyoémies, les lésions des poumons restent constantes : pneumonie congestive avec œdème du tissu alvéolaire dans le premier cas ; nodules nécrotiques plus ou moins accentués dans le second, ce qui permet de conclure que les poumons constituent un organe de prédilection pour la multiplication de la bactérie, douée, comme nous le soulignons plus haut, d'un double tropisme : **pantropisme** et **pneumotropisme.**

II. — ***Souche saprophyte.***

Pour comparer le pouvoir pathogène d'une souche virulente avec celui d'une souche saprophyte, la souche isolée des eaux SE 112 a été inoculée dans les mêmes conditions aux différents animaux de laboratoire, mais cette expérimentation s'est soldée par **l'échec presque constant des inoculations.**

Cobaye. — Dans la première série d'expériences par voie sous-cutanée la dose de 0,5 cm³ d'une émulsion de culture de 24 heures de la souche SR. 112 a été inoculée à 5 cobayes. Voici les résultats relevés : la réaction des inoculés est nettement moins forte, on note une légère hyperthermie et un abcès peu volumineux qui ne suppure pas puis se résorbe. Tous les animaux conservent un bon état général, et 2 mois après ils sont toujours en excellente santé. A l'autopsie de deux d'entre eux, aucune lésion n'est relevée et les examens d'organes, de sang et de moelle restent négatifs.

En péritoine, une injection de 0,5 cm³ d'une même émulsion de culture sur 5 autres cobayes se heurte à la résistance de tous les animaux. On note un amaigrissement léger pendant la premiere semaine après l'inoculation, puis l'état général s'améliore. La guérison est complète au bout de 2 semaines.

Souris. — L'injection dans le péritoine de 4 souris de 0,5 mc³ d'émulsion de la souche SE. 112 fournit les résultats suivants : deux animaux sont morts 2 jours après, avec péritonite séro-fibrineuse et congestion des poumons et du foie ; deux autres meurent 3 jours après l'inoculation, alors que la souche pathogène avec une dose moins forte (0,2 cm³) tue la souris en 8 à 10 heures.

L'hémoculture et l'ensemencement de la moelle des animaux morts régénèrent le bacille violet.

En résumé, il apparaît, après confrontation de ces divers résultats que :

1° L'infection est sous la dépendance de la **virulence intrinsèque** des souches, très variable quantitativement d'une souche à l'autre ;

2° La **réceptivité** propre des espèces inoculées joue certainement un rôle important et permet de classer les espèces expérimentalement sensibles dans l'ordre de réceptivité croissante suivant : cobaye, lapin, **souris,** cette dernière espèce devant être considérée comme le réactif de choix.

3° L'absence de la bactérie est constante dans le sang au cours des infections chroniques, tandis que l'*hémoculture est toujours positive dans les septicémies fulgurantes ;*

4° L'atteinte du poumon est régulière **(pneumotropisme** de la bactérie) ;

5° La sévérité est maxima par les voies **intraveineuse** et **intranasale** dans l'inoculation expérimentale.

Pouvoir antigène.

Dans le double but :

qualitatif de mettre en évidence des antigènes spécialement liés à la virulence de certaines souches de *Chr. Violaceum* ;

quantitatif de rechercher le degré plus ou moins élevé de l'antigénicité des souches pathogènes vis-à-vis des souches saprophytes,

une série d'agglutinations 0 croisées a été réalisée entre les 4 souches étudiées.

La préparation des suspensions microbiennes a été ainsi effectuée. Des tubes de gélose nutritive inclinée glucosée à 0,1 p. 100 sont ensemencés avec une culture en bouillon glucosé à 1 p. 100 de la souche de *Chromobacterium violaceum.* Après 18 heures d'étuve à 37°, on récolte la culture en bouillon nutritif. Des boîtes de Roux contenant chacune 250 cm³ de gélose nutritive, sont ensemencées avec cette suspension à raison de 2 cm³ par boîte. La récolte est effectuée en eau physiologique après 18 heures d'incubation à 37°. Ensuite une suspension en eau physiologique contenant 20.109 germes (lavés 3 fois) par millilitre, est soumise à un chauffage à 100° pendant 2 heures, pour détruire l'antigène H qui est commun à toutes les souches et ne semble jouer aucun rôle dans le pouvoir pathogène.

La préparation des sérums agglutinants a été réalisée de la manière suivante. Le producteur de sérum choisi est le lapin. La préparation des sérums s'est faite soit à partir des suspensions microbiennes, soit à partir de l'extrait trichloracétique.

a) *A partir des suspensions microbiennes.* — La suspension microbienne définie ci-dessus est diluée en eau physiologique stérile de façon à obtenir une densité égale à 500.10³ germes par millilitre. Chaque lapin reçoit 5 injections intraveineuses à 5 jours d'intervalle : les trois premières injections ont été de 0,5, 1, 1,5 cm³ ; les deux dernières ont été faites avec 2 cm³. Les lapins ont été saignés une semaine après la dernière injection.

b) *A partir de l'acide trichloracétique.* — On injecte par voie veineuse au lapin, 10 cm³ d'extrait trichloracétique (cf supra) en 5 injections faites à 4 jours d'intervalle. Les lapins sont saignés une semaine après la dernière injection.

Les sérums ainsi préparés sont additionnés de 0,01 % de merthiolate et conservés à 4°.

Les réactions d'agglutination admettent le protocole suivant = X gouttes de suspension microbienne sont mélangées avec X gouttes de sérum et la lecture est faite après 5 minutes de centrifugation à 2.000 t/m. L'observation de la réaction est favorisée par l'emploi du miroir concave de Kahn.

Les résultats sont notés de la façon suivante :

+ + + agglutinat dans un liquide clair,
+ + agglutinat dans un liquide trouble,
+ agglutinat visible à l'œil nu,
± agglutinat visible à la loupe.

Voici les résultats des réactions d'agglutination obtenus avec les sérums préparés avec les souches pathogènes 51.276 et 55.735 (tableau IV) :

Le pouvoir agglutinant du sérum des souches pathogènes est donc assez élevé vis-à-vis des souches homologues ; il se maintient à la dilution de 1/320 à 1/640 et descend à 1/160 avec les souches saprophytes hétérologues.

Les réactions d'agglutination des sérums venant des souches saprophytes sont les suivantes (tableau V) :

TABLEAU IV

SERUM PREPARE AVEC SOUCHE	+	CULTURE SOUCHE	TITRE AGGLUTINATION								
			1/20	1/40	1/80	1/160	1/320	1/640	1/1280	1/2560	1/5120
Sérum 51.276		51.276	+++	+++	++	++	+	±	±	±	±
" 51.276		55.735	+++	+++	++	++	+	±	0	0	0
" 51.276		SE 112	+++	++	++	+	±	0	0	0	0
" 51.276		SE 115	+++	++	++	+	±	0	0	0	0
" 55.735		55.735	+++	+++	++	++	+	+	±	±	±
" 55.735		51.276	+++	+++	++	++	+	±	0	0	0
" 55.735		SE 112	+++	++	++	+	±	0	0	0	0
" 55.735		SE 115	+++	++	++	+	±	0	0	0	0

TABLEAU V

SERUM PREPARE AVEC SOUCHE	+	CULTURE SOUCHE	TITRE AGGLUTINATION								
			1/20	1/40	1/80	1/160	1/320	1/640	1/1280	1/2560	1/5120
Sérum SE 112		SE 112	+++	++	++	+	±	0	0	0	0
" SE 112		SE 115	+++	++	+	±	0	0	0	0	0
" SE 112		51.276	+++	++	++	+	±	0	0	0	0
" SE 112		55.735	+++	++	++	+	±	0	0	0	0
" SE 115		SE 115	+++	++	++	+	±	0	0	0	0
" SE 115		SE 112	+++	++	+	±	0	0	0	0	0
" SE 115		51.276	+++	++	++	+	±	0	0	0	0
" SE 115		55.735	+++	++	++	+	±	0	0	0	0

L'agglutination est relativement faible avec les souches saprophytes : les souches homologues sont agglutinées au 1/160, alors que les souches hétérologues ne sont agglutinées qu'au 1/80.

Dans l'ensemble, il existe donc peu de différence dans le pouvoir antigénique de ces 4 souches. Ces épreuves sérologiques croisées prouvent cependant :

1° Qualitativement, l'existence d'antigènes O communs d'espèce et celle vraisemblable, d'antigènes O de souche.

2° Quantitativement, l'existence d'antigènes plus « forts » chez les souches pathogènes.

SYMPTOMES

Chez l'animal (Bœuf et Buffle, Porc, Singe) on peut discerner 3 formes cliniques de la chromobactériose :

Forme suraiguë, apoplectique, galopante, septicémique, qui tue en quelques heures et au plus 1 à 2 jours, sans livrer de signes plus caractéristiques que les septicémies pasteurelliques ou bactéridiennes.

L'animal présente une fièvre élevée, une prostration extrême. Les muqueuses sont cyanosées, la respiration dyspnéique, le faciès grippé, tous symptômes liés aux septicémies en général.

Forme aiguë, septicopyoémique qui développe en plusieurs jours et jusqu'à une à deux semaines des signes septicopyoémiques mineurs, d'une déconcertante diversité, intéressant tous les appareils ou se localisant au contraire à un ou deux d'entre eux. Il subsiste néanmoins un symptôme constant, illustrant le pneumotropisme de la bactérie responsable : l'atteinte constante du poumon, généralement sous la forme d'une bronchopneumonie sévère. — Les autres localisations entraînent des signes physiques et fonctionnels non pathognomoniques de l'infection.

Forme chronique, fréquente chez le Porc, avec dépression, anorexie, dyspnée. — Après un début fébrile, la maladie suit un cours général favorable terminé par la guérison du sujet. Cependant une mortalité faible est constatée chez les porcs de gros format et il est difficile d'affirmer que les animaux guéris ne demeurent pas porteurs de germes. Les adénopathies superficielles sont rares, sauf chez le singe qui présente souvent un bubon axillaire et des plaies superficielles de la peau et des muqueuses.

Forme latente, infraclinique, qui se déduit logiquement de la présence ubiquitaire de *Chr. violaceum* dans les eaux tropicales et aussi de la sérologie positive montrée par certains sujets apparemment indemnes.

Chez l'homme. Ici, nous faisons un large emprunt au résumé clinique de Darrasse relevé sur un malade mort de chromobactériose. On a observé une température élevée (40° 7). Le malade était dyspnéique et très abattu avec un encombrement pulmonaire aux deux bases et des douleurs au niveau de l'hypocondre droit. On n'a pas remarqué de plaies ou autres lésions aux téguments. L'état du malade s'est aggravé d'heure en heure, la dyspnée s'accentuait et une cyanose intense s'installait avec un véritable « état de choc ».

L'hémoculture, pratiquée le jour de l'admission à l'hôpital révéla un bacille violet en culture pure.

LÉSIONS

Les lésions sont localisées surtout aux poumons, au foie, aux reins, au pancréas, Sur le porc, on note la fréquence de petits abcès dans la région parotidienne. Dans beaucoup de cas, les poumons sont adhérents à la cage thoracique en plusieurs points, sous l'effet d'une pleurésie symphysaire à développement relativement lent.

1° Lésions macroscopiques.

Poumons. — Les poumons congestionnés ont des abcès variant de 5 mm à 2 cm de diamètre. A l'incision, ces abcès laissent écouler un pus caséeux.

Foie. — Le foie a de nombreux abcès tuberculoïdes de 5 mm environ de diamètre, remplis de pus d'une fluidité supérieure à celle du pus des poumons. Les germes pullulent au niveau de la périphérie de ces abcès.

Rein. — Les reins sont congestionnés, mais on n'y constate ni abcès, ni hémorragies.

Pancréas. — Les abcès y sont rares, mais quand ils s'en présentent, ils sont de l'ordre de 4 mm à 1 cm et sont semblables à ceux du poumon.

On n'observe pas de lésions des ganglions mésentériques et inguinaux. Chez le porc, on trouve souvent un abcès de l'épiglotte contenant un pus caséeux semblable à celui des autres lésions. Le tissu adjacent à cet organe renferme d'autres petits abcès clairsemés. Presque toujours enfin, les surrénales sont réactionnelles.

2° Lésions microscopiques.

Poumons. — Une infiltration des parois alvéolaires est généralement constatée, les « tubercules » sont constitués par une partie centrale contenant des lymphocytes et des cellules nécrosés où les bacilles sont nombreux. Ces abcès nodulaires ressemblent macroscopiquement aux tubercules tuberculeux, mais ils s'en distinguent par l'absence de cellules géantes. On ne remarque pas de mésenchymatose, la nécrose se faisant sur place.

Rein. — On y rencontre des altérations épithéliales mineures et les cellules nécrosées desquament. La plupart des tubes contournés conservent cependant des cellules à striation basale normale.

DIAGNOSTIC

Épidémiologique.

La stricte localisation de la chromobactériose aux zones tropicales chaudes et humides représente

un facteur épidémiologique de première importance. — Le caractère sporadique ou faiblement enzootique et la limitation de l'infection à quelques espèces animales seulement restreignent considérablement le champ d'un diagnostic épidémiologique différentiel et permettent souvent de séparer de cette infection les épizooties caractérisées, telle la pasteurellose. Le diagnostic est plus délicat si l'on considère la fièvre charbonneuse, maladie tellurique, à localisations géographiques, connues et soumise au rythme saisonnier.

Clinique.

La rapidité des formes aiguës et la diversité des évolutions chroniques refusent à la maladie de présenter des signes critères alors que la suspicion de chromobactériose coïncide avec celle de melioïdose, de fièvre charbonneuse ou de pasteurellose. Le diagnostic différentiel est encore rendu plus délicat par l'apparition d'adéno-phlegmons dans la mélioïdose et d'une atteinte pulmonaire constante dans la pasteurellose. Seul le charbon bactéridien se distingue quelquefois par un syndrome hémorragique dont la violence extraordinaire ne se rencontre jamais dans la chromobactériose.

Nécropsique.

La présence d'abcès nodulaires tuberculoïdes sur les poumons, le foie, les reins et le pancréas constitue une lésion de suspicion mais non critère puisque les stigmates de cette septicopyoémie se retrouvent dans d'autres maladies tropicales, en particulier la mélioïdose.

Expérimental.

Bactérioscopie. — L'examen après coloration des lésions abcédées peut faire écarter certaines bactérioses (la fièvre charbonneuse surtout, à bacilles Gram +) mais demeure impuissante à distinguer les diverses infections à bactéries à Gram — (Pasteurelloses, Salmonelloses, Mélioïdose).

Cultures. — La facilité d'obtention en gélose ordinaire aérobie de colonies violettes révélatrices permet de ranger cette technique parmi les plus sûres à séparer les diverses septicémies bactériennes.

Inoculation. — La réussite de l'inoculation intranasale ou intraveineuse de pus infecté ou de culture pure à la souris blanche constitue un utile complément à l'isolement du germe mais n'apporte aucun élément diagnostique de grande valeur en raison de la sensibilité de ce Rongeur à tous les autres microbes tropicaux qu'il faut différencier de *Chromobacterium*. Ce test, associé aux autres tests *in vitro* (biochimiques en particulier) assure en revanche l'expérimentateur de posséder le responsable authentique d'une chromobactériose et non un germe « de sortie » avirulent. Cette recherche complémentaire de la virulence de la souche, exposée en détail au chapitre de la bactériologie, est aussi utile en ce domaine qu'en matière de Pasteurellose.

Sérodiagnostic. — Il n'est ni possible, ni nécessaire, puisque la maladie évolue d'une manière à ce point rapide que les anticorps ne peuvent apparaître dans le sérum des animaux infectés et que, d'autre part, la caractérisation directe du germe est facile.

Cependant, le dépistage systématique des porteurs de germes pourrait bénéficier de cette technique, sinon dans un but prophylactique, du moins pour information et par ailleurs l'agglutination O demeure un élément de distinction *in vitro* des souches pathogènes et saprophytes de *Chr. violaceum*.

Pronostic. — La maladie est médicalement grave et souvent mortelle dans ses formes évolutives rapides. Cependant la sensibilité du germe aux antibiotiques majeurs (streptomycine, auréomycine) fait espérer des cures spectaculaires, dans la mesure où l'infection sera suspectée ou diagnostiquée à temps.

Economiquement négligeable en apparence, en raison de sa rareté, la chromobactériose infecte peut-être à l'état latent un nombre considérable d'animaux et en tue sans doute davantage que les les autopsies raisonnées le font supposer. — La recherche systématique de la maladie pourrait en effet livrer des renseignements dignes d'intérêt et attirer l'attention sur le processus.

ÉTIOLOGIE

Matières virulentes. — Maladie hydrique, la chromobactériose reconnaît comme **réservoir naturel les eaux de mares,** marécages, cours d'eau lents des régions tropicales.

Dans la généralité des cas, c'est en effet l'eau de boisson qui a été incriminée dans l'étiologie de la maladie.

Les animaux malades et les cadavres n'en représentent pas moins un **relai multiplicateur dangereux** d'autant que ces bactéries font souvent retour au sol, au sous-sol, aux eaux terrestres et souterraines à la faveur d'un enfouissement mal compris.

Résistance du germe.

Le germe est fragile en général et cette constatation ne manque pas de surprendre chez un germe hydrotellurique. — La chaleur le tue à 55° en 1 heure

et le froid détruit à 0° le germe alors que sa croissance est déjà entravée à + 4°.

Cependant, le bacille montre une vitalité vigoureuse dans les conditions naturelles et sa conservation au laboratoire ne pose guère de problème.

Les agents chimiques sont actifs, en particulier le chlore : la javellisation de l'eau apparaît ainsi comme un excellent moyen de désinfection. Rappelons la sensibilité du germe à de nombreux antibiotiques.

Réceptivité.

L'espèce (maladie des bovins, des buffles, du porc, du singe, de l'Homme) et l'individu (maladie de « terrain ») paraissent conditionner la réceptivité à la chromobactériose. Il est remarquable surtout de constater que les buffles et les porcs, de mœurs « semiaquatiques », paient le plus lourd tribut à l'infection. Mais subsiste le mystère de l'acquisition de virulence des souches saprophytes des eaux chez des animaux à terrain « préparé ».

Quant aux facteurs extrinsèques de la réceptivité, le mode d'élevage, l'alimentation, la saison, le climat ont un rôle important à jouer.

Modes de l'infection. — Non contagieuse au sens strict du terme, la chromobactériose paraît incapable de se transmettre d'un animal malade à un animal sain, mais tire son origine des eaux de boisson polluées.

On peut s'interroger sur le processus de l'éclosion d'une septicémie chromobactérienne à partir d'une infection latente infraclinique, ignorée. Une maladie initiale, une vaccination intempestive pourraient suffire à l'apparition d'une *chromobactériose « de sortie »* par opposition aux *chromobactérioses essentielles classiques.*

Voies de pénétration.

Dans la **maladie spontanée,** la voie digestive est la plus logique mais, en considérant le pneumotropisme de la bactérie, il n'est pas interdit d'imaginer une instillation trachéale (aspiration d'eau dans les voies respiratoires supérieures au moment de la déglutition) à l'origine d'une chromobactériose pulmonaire.

Les **conditions expérimentales** les plus favorables, nous l'avons vu, consistent dans l'instillation intranasale ou l'inoculation intraveineuse de matériel infectieux à la souris blanche.

PATHOGÉNIE

La conjonction, nuancée à l'infini, de la réceptivité intrinsèque de l'hôte et de la virulence propre du germe offre les expressions anatomocliniques variées décrites ci-dessus :

— **septicémie** pure dans les cas rapides, avec pullulation du germe par myriades dans le sang, les tissus, les organes ;

— **septicopyoémie** retardée, qui évolue en deux phases distinctes : une septicémie initiale passagère, suivie d'une localisation viscérale avec abcès nodulaires.

— **infection chronique localisée,** où le germe ne se retrouve pas dans le sang, mais seulement dans les lésions suppuratives ou nécrotiques.

Il en découle :

— la nécessité d'adresser au laboratoire des prélèvements judicieusement choisis en fonction de l'évolution du processus (sang et os long dans les formes rapides, lésion localisée et pus dans les formes lentes) ;

— l'explication de l'échec régulier des hémocultures dans les évolutions ralenties.

PROPHYLAXIE

En l'absence de prophylaxie médicale, seule des mesures sanitaires restent valables pour lutter contre une maladie difficile à combattre en raison de son caractère hydrotellurique.

Les mesures rationnelles qu'il nous paraît logique de prendre ont trait :

1° **Au dépistage systématique de la pollution des eaux par** *Chr. violaceum.* Une « carte » sommaire de cette pollution pourrait être dressée et sa considération entraîner l'adoption des mesures suivantes.

2° **A la défense des territoires non infectés** en éloignant animaux et matériaux souillés.

3° **A l'assainissement des zones polluées** grâce : **à l'action sur le sol et les eaux** (javellisation des eaux, construction de chenaux d'irrigation dévasés, enfouissement des cadavres infectieux entre deux lits de chaux vive ou mieux destruction à l'équarrissage, de manière à éviter la surpollution des eaux et à réduire ou supprimer cette pollution.
à l'action sur les animaux de manière à éviter l'apparition de la maladie grâce à une protection hygiénique, la vaccination étant inconnue. Dans ce but, il sera nécessaire d'assurer aux animaux une eau de boisson saine ou désinfectée, et un parcage salubre en été, pendant la saison des pluies.

TRAITEMENT

Les renseignements manquent à ce chapitre et seul Sneath a signalé les heureux effets de l'auréomycine. — Nul doute que le spectre d'action très

étendu des principaux antibiotiques majeurs (la pénicilline exceptée) et même des sulfamides ne réserve en ce domaine d'heureux lendemains.

TRANSMISSION A L'HOMME

La contagiosité interhumaine ou de l'animal à l'homme n'a jamais été observée, ce qui doit faire refuser de ranger la chromobactériose au nombre des zoonoses. En particulier, on ne connaît aucun exemple de contagion dans l'entourage des malades, ni des exemples d'infection de laboratoire et de transferts de germes par des vêtements ou les objets usuels.

On ne peut évoquer actuellement qu'un mode de contagion indirecte par l'intermédiaire de l'eau de boisson ou des aliments souillés. Cependant, outre la voie digestive, la peau pourrait peut-être servir aussi de porte d'entrée à la faveur de solutions de continuité même ténues.

La sensibilité particulière des sujets est liée à une défaillance brutale de l'organisme, ce qui explique que la chromobactériose soit surtout observée chez les surmenés, accidentés, choqués, intoxiqués ou individus souffrant d'une déficience physique grave, caractère que la maladie possède en commun avec la mélioïdose, la septicémie des morphinomanes.

BIBLIOGRAPHIE

1. AUDEBAUD (G.), GANZIN (M.), CECCALDI (J.) et MERVEILLE (P.). — *Annales Inst. Pasteur*, (1954), **87,** 413.
2. BESSON (A.). — **Technique microbiologique,** 1 vol. Baillière éd. Paris, 1928 (p. 320).
3. BOIVIN (A.) et MEROSBEANU (L.). — *Rev. Imm.* (1935), **1,** 555.
4. BREAUDAT. — **Les Instituts Pasteur d'Indochine.** Portail éd., Saïgon, 1922 (p. 196).
5. BRISOU (J.). — **Microbiologie du milieu marin.** Flammarion édit., Paris, 1955 (p. 41).
6. BROUDIN — **Les Instituts Pasteur d'Indochine.** Portail édit., Saïgon, 1922 (p. 196).
7. BUTTIAUX (R.). — **L'analyse bactériologique des eaux de consommation.** 1 vol. Flammarion édit., Paris, 1951 (p. 48).
8. CHABBERT (Y.). — *Ann. Biol. Clin.* (1951), **9,** 544.
9. CORPE (W.-A.). — *Jour. Bact.* (1951), **62,** 515.
10. DARRASSE (H.), MAZAUD (R.), GIUDICELLI (P.) et CAMAIN (R.). — *Bull. Soc. Path. Exot.* (1955), **48,** 704.
11. DUMAS (H.). — **Bactériologie médicale.** Flammarion édit., Paris, 1955 (p. 226).
12. ELTINGE (E.-T.). — *Int. Bull. Bact. Nomencl. Tax.* (1957), **7,** 37.
13. FLOCH (H.) et LAJUDIE (P. de). — *Arch. Inst. Pasteur de la Guyane* (1943), publ. nº 63.
14. GILMAN (J.-P.). — *Jour. Bact.* (1953), **65,** 1.
15. LEIFSON (E.). — *Jour. Bact.* (1956), **71,** 393.
16. MAGROU (J.), PREVOT (A.-R.). — *Ann. Inst. Pasteur* (1948), **75,** 99.
17. SATORY (A.), MEYER (J.), WOEDELE. — *C. R. Acad. Sc.* (1938), **208,** 960.
18. SCHATTENBERG. — *Jour. Bact.* (1942), **44,** 509.
19. SIPPEL (W.-L.), MEDINA (G.), ATWOOD (M.-B.). — *Jour. Amer. Veter* (1954), **124,** 467.
20. SNEATH (P.H.A.), WHELAN (J.-P.), BRAGOVAN-SINGH (R.), et ELWARDS (P.). — *The Lancet* (1953), **47,** 276.
21. STRONG (E.M.). — *Science* (1944), **100,** 287.
22. TOBIE (W.-C.). — *Jour. Bact.* (1945), **49,** 459.
23. TOPLEY et WILSON. — **Principes of Bacteriology.** Arnold édit. Londres, 1956 (p. 634).
24. WOLFF (A.). — *Zentralb. Backt.* (1911), **11,** 30.
25. WOLLEY (P.-G.). — *Bull. Bur. Phil. Is.* (1904), **15,** 48.

SUMMARY

Chromobacteriosis in animals and man.

The responsible organism, *Chromobacterium violaceum*, is a hydrotelluric bacteria, some strains of which are very pathogenic and cause a septicaemia in tropical countries in man and some species of animals (monkeys, buffaloes, cattle and pigs).

The economic importance of the disease is comparatively low because of its rare occurence, though this low incidence might be more apparent than real. Since man is sensitive to the infection, the public health services are concerned with it. However, since it has not been proved that infection is transmissible from animals to man, the disease is not scheduled in tropical countries.

Sanitary measures only can be applied and must be enforced along the lines of those applicable to diseases caused by hydrotelluric organisms, i. e. disinfection of waters and disposal of carcases. The organism is sensitive to many antibiotics and it is hoped that the disease will be easily controlled.

RESUMEN

La cromobacteriosis animal y humana.

El germen responsable : *Chromobacterium violaceum*, es una bacteria hidrotelúrica de la cual algunas cepas, muy patógenas, determinan septicemias en el hombre y en ciertas especies animales (mono, bufalo, buey, puerco) en los paises tropicales.

De importancia económica relativamente debil debida a su rareza (puede ser mas aparente que real), la enfermedad interesa a la Salud Pública ya que el hombre puede contraerla. Sin embargo la prueba de la transmision entre el animal y el hombre no ha podido ser aún determinada, por tanto la cromobacteriosis no debe llevarse todavía a la lista de zoonosis tropicales.

La profilaxia, exclusivamente sanitaria, debe inspirarse en las normas que rigen la lucha contra las enfermedades hidrotelúricas en general (Saneamiento de las aguas, destrucción de cadaveres) ya que la sensibilidad del germen a numerosos antibioticos hace esperar éxitos terapéuticos.

Recherches immunologiques sur la Peripneumonie

1re partie : La réaction d'agglutination

par A. PROVOST et R. QUEVAL

I. — HISTORIQUE

On lit, sous la signature de Dujardin-Beaumetz (4), ces lignes : « Avant que Heslop, en 1920, ait repris la question de la séro-agglutination, on avait remarqué que le sérum des bovins, malades ou infectés naturellement, n'exerçait qu'un pouvoir agglutinant très faible et inconstant sur les cultures péripneumoniques. Du fait de ces réactions médiocres, on estimait que la réaction de l'agglutination ne pouvait servir à dépister la maladie. »

Heslop (8) fut plus heureux en utilisant une souche de laboratoire repiquée vingt fois et la technique d'agglutination lente en tube ; il obtint des réactions positives supérieures au 1/80 ; il reconnaissait cependant que l'interprétation de la réaction était délicate.

Nakamura, Futamura et Watanuki (11) d'une part, Ito, Yamagiwa et Anbo (9) d'autre part, arrivent à des conclusions similaires. Seuls, Titze, Giese et Wedemann (24) et Seelemann (22) accordent quelque valeur à ce test dans les cas cliniques mais le rejettent pour le diagnostic des cas chroniques. En 1938, Campbell (2) utilisant un antigène de culture formolée, conclut que la réaction d'agglutination en tube bien qu'inférieure à la déviation du complément, est applicable au diagnostic de la péripneumonie, mais n'assure pas la détection des porteurs de germes. Il en rejette l'application pratique.

Il faut attendre 1951 pour que Priestley (16) signale les très bons résultats qu'il obtient en « floculation » (*) sur lame avec l'antigène concentré de Campbell pour déviation du complément et des sérums d'animaux malades ou vaccinés. Puis en 1953, Newing et Field (12) décrivent le test d'agglutination sur lame, utilisant le sang total et un antigène coloré et montrent tout l'intérêt de son emploi dans le diagnostic et la prophylaxie. Après avoir amélioré la préparation de l'antigène (13), Newing (14) montre la supériorité de la réaction d'agglutination sur lame sur la déviation du complément, la première se montrant plus sensible que l'autre et capable de détecter certains porteurs chroniques.

L'extinction de la peste bovine, tout au moins sous sa forme épizootique, peut être envisagée à brève échéance avec les vaccins efficaces dont on dispose actuellement ; de ce fait la péripneumonie représente dans le Centre-Afrique la maladie d'endémicité la plus répandue avec les trypanosomiases. Les méthodes de lutte employées jusqu'alors (vaccination willemsienne et quarantaine) ont été incapables d'assurer le contrôle et l'éradication de la maladie et il semble bien, dans l'état social actuel qu'une prophylaxie raisonnée soit impossible. Le problème est quelque peu différent au Tchad et au Cameroun :

— Au Tchad, Far-West du continent africain, seule une immunisation de masse est concevable, pour les raisons qu'a expliquées Receveur (20) : nécessité de la transhumance, indiscipline des propriétaires. L'usage d'un test sérologique n'aura d'intérêt que pour des collectivités de bétail vivant en vase clos, telles les fermes expérimentales ou les ranchs d'élevage.

— Au Cameroun, et plus spécialement dans les régions du Nord, où la transhumance est plus limitée et où existent des pâturages de quarantaine, un test sérologique applicable sur le terrain serait d'une très grande utilité.

(*) Terme impropre, que cet Auteur vient de corriger ; il s'agit d'une agglutination.

C'est donc dans le but pratique de l'application sur le terrain, en brousse, que nous avons entrepris l'étude de l'agglutination sur lame. Nous exposons ici la technique de préparation de l'antigène et les résultats obtenus. Nous nous sommes efforcés de standardiser au maximum la préparation de l'antigène et l'épreuve, sans cependant introduire de données trop complexes. Nous signalerons chemin faisant les réflexions que nous nous sommes faites dans la pratique du test.

II. — PRÉPARATION, STANDARDISATION ET ESSAIS DE L'ANTIGÈNE

1. — Souches de *Mycoplasma mycoïdes* utilisées (*).

Toute souche de *Mycoplasma mycoïdes* se prête à la préparation de l'antigène ; ce dernier peut être même constitué par un mélange de deux ou trois souches. Dans un but de normalisation on pourrait souhaiter utiliser une souche commune dans les divers laboratoires, bien qu'il semble que toutes les souches aient les mêmes caractéristiques antigéniques.

Les souches employées pour ce travail ont été isolées de sérosités pulmonaires recueillies sur des bovins ayant succombé à la maladie naturelle et leur pouvoir pathogène fut évalué par inoculation à des bouvillons de la première subculture à la dose de 1 millilitre par voie sous-cutanée. Les animaux, après inoculation, présentent le phénomène de Willems d'un délai d'apparition assez variable suivant la virulence de la souche et succombent entre le 19e et 25e jour après l'inoculation.

L'agent causal de nouveau isolé par filtration de la sérosité sous-cutanée est utilisé pour l'ensemencement des milieux de culture.

Pour l'isolement du germe à partir du tissu pulmonaire, de la lymphe, des ganglions rétro-pharyngiens ou préscapulaires, nous procédons comme suit : un échantillon des tissus ci-dessus énumérés est broyé dans un mixer avec quelques millilitres de bouillon, centrifugé légèrement pour débarrasser le mélange des grosses particules puis filtré sur Seitz E. K. De cette façon, on obtient aisément un inoculum suffisamment riche pour assurer le développement des organismes dans les milieux de culture, sans contamination. Cette technique nous a permis d'isoler, entre autres, les souches suivantes utilisées pour la préparation de l'antigène : B13, 20 Oe, T2/3, Maroua I. Signalons que la souche T3 du Kenya (15), reçue à son 33e passage sur œuf embryonné, fut repiquée sur les milieux de culture liquides appropriés et également utilisée comme source d'antigène.

2. — Milieux de culture.

Il est classiquement admis que la culture de l'agent causal de la péripneumonie s'effectue sur les milieux de culture usuels (bouillon peptoné, bouillon Martin) additionnés de facteurs de croissance (liquide d'ascite, sang ou mieux sérum). Cependant, l'apport d'un facteur de croissance au milieu de culture sous forme de sérum, par exemple, ne conduit pas toujours pour une même souche au même développement des cultures car nous avons constaté, ainsi que d'autres auteurs et contrairement à ce qui a été observé à Dakar par Mornet et Orue (10) que les sérums d'animaux n'ont pas une efficacité équivalente. Des recherches effectuées par Tang (23) et Freundt (6), il ressort que les sérums humain et équin, ont donné davantage de satisfaction et sont les plus couramment utilisés.

Au début de nos études, nous avons utilisé le milieu de culture liquide préconisé par Turner, Campbell et Dick (25), enrichi par l'addition de 20 p. 100 de sérum de zébu ; la seule modification apportée à ce milieu de base a été la préparation de la digestion de foie et de viande effectuée avec une pepsine commerciale au lieu de l'emploi d'estomacs de porcs. Nous nous aperçûmes par la suite que les sérums d'animaux différents convenaient plus ou moins bien et que certains étaient incapables d'assurer la croissance du germe. Cet écueil est dû à deux faits :

— certains sérums contiennent des anticorps bactéricides ;

— le taux en cholestérol du sérum de zébu, tout au moins au Tchad, est à la limite inférieure requise pour assurer la croissance du micro-organisme (19).

Nous fûmes donc amenés à modifier de nouveau ce milieu de culture : au milieu de base initial de Turner, Campbell et Dick additionné de 10 p. 100 de sérum de cheval on ajouta du cholestérol comme l'indiquent Edward et Fitzgerald (5), sous la forme d'une suspension aqueuse finement dispersée, à des concentrations de 0,1 à 0,3 milligramme par millilitre de milieu. Manifestement l'adjonction de cholestérol à nos milieux permit de luxuriantes cultures ; par contre ce produit bien qu'à l'état finement dispersé, a l'inconvénient de donner un milieu fortement opalescent si bien que l'appréciation des cultures ne peut se faire par un simple examen macroscopique mais obligatoirement par contrôle de la culture au microscope à contraste de phase. Si cette dernière méthode de culture utilisant le cholestérol comme facteur de croissance fût provisoirement rejetée, nous pensons exposer dans une note ulté-

(*) Nous adoptons la terminalogie Mycoplasma, en accord avec la règle de nomenclature de EDWARD et FREUNDT (*J. Gen. Micr.* 1956, **14**, 197, et *Intern. Bull. of Nomencl.*, (1955), **5**, 13).

rieure une techinque permettant d'éviter l'écueil signalé (19).

Nous avons également employé à la place de sérum, la PPLO-sérum-fraction Difco (*) au taux de 2 p. 100 dans ce même bouillon de Turner, Campbell et Dick ; les cultures furent bonnes, avec un milieu clair, facilement lisible. L'utilisation en pratique courante de la PPLO-sérum-fraction Difco ne fut pas retenue en raison de son prix de revient.

Après ces variantes du milieu de Turner, Campbell et Dick on employa un milieu de culture classique à base de digestion de viande, peptoné (bacto-peptone Difco à 10 p. 1.000), salé, ajusté à pH 7,6-7,8 et additionné d'un tampon aux phosphates puis, après stérilisation, de 20 p. 100 de sérum de cheval traité par le cholestérol (19). Le développement des micro-organismes dans ce milieu se révèle par une nette opalescence, à l'exception du quart inférieur du tube où le bouillon reste clair après 24 heures d'incubation à l'étuve à 37°. Ce fait souligne le caractère aérobie du germe. Après 48-72 heures, l'opalescence est totale et s'accentue progressivement avec le vieillissement de la culture.

Les résultats enregistrés avec ce milieu furent pleinement satisfaisants mais de fabrication trop longue et peu pratique pour une production d'antigène à grande échelle ; aussi avons-nous été amenés à utiliser couramment dans notre laboratoire un milieu de culture recommandé par Difco pour les organismes fastidieux à cultiver (milieu B60 de Difco). Il est constitué comme suit :

Bacto-tryptose (B124)	2 %
Glucose	0,2 %
Chlorure de sodium	0,5 %
Phosphate disodique	0,25 %
Bacto-yeast extract (B127) .	5 %
Sérum de cheval.....	10 %
Eau	100 ml

A l'exception du sérum de cheval tous les ingrédients sont mélangés et dissous dans l'eau. Le milieu est ajusté au pH 7,5-7,6 et réparti à raison de 1 litre dans des ballons de 2 litres puis stérilisé à l'autoclave pendant 20 minutes à une température de 120° Au moment de l'emploi, le sérum de cheval filtré sur filtre Seitz E.K. est ajouté au milieu de culture et le mélange final de nouveau stérilisé sur filtre Seitz E.K.

3. — Ensemencement, culture et récolte des organismes.

Après filtration, l'inoculum est ajouté au milieu ainsi que 200.000 unités de Pénicilline ou à défaut de l'acétate de thallium (0,0125 par millilitre) pour parer à l'envahissement éventuel du milieu par des germes de contamination.

(*) Difco Laboratoires, Detroit I, Michigan. U.S.A.

M. et Mrs Rodwell (21) et Newing (13) ont montré que le développement des cultures en bouillon était stimulé de façon remarquable par aération, aussi réalisons-nous une culture dite « aérée » à l'aide d'un agitateur magnétique Jouan qui permet de créer dans le bouillon nutritif une turbulence d'intensité réglable, en atmosphère stérile et sans formation de mousse. On peut suivre à l'œil nu, dans le milieu, l'aération par des bulles d'air finement dispersées.

Lors de l'ensemencement, on immerge stérilement dans le milieu de culture un barreau de fer doux. Le ballon placé sur le capot de l'appareil, l'ensemble est mis à l'étuve à 37° pour l'incubation. Les ballons ensemencés sont ainsi cultivés pendant 72 heures et aérés quotidiennement à différentes reprises. Durant la période d'incubation, les milieux deviennent de plus en plus opalescents et en fin d'incubation un trouble homogène traduit le terme de la culture. Il est à noter la formation de « comètes » (longs filaments décrivant des volutes) au sein du milieu de culture avec une souche utilisée (T3) (*).

Le contrôle de pureté des cultures s'effectue à l'examen direct entre lame et lamelle au microscope à contraste de phase.

Pour réaliser la séparation des micro-organismes du milieu de culture nous utilisons à défaut d'une centrifugeuse à flot continu du type « Sharples », un centrifugeur Jouan, type C51, d'une vitesse de rotation égale à 12.000 tours par minute en centrifugation oblique avec des pots enrobés.

Selon les données de Dole et Cotzias (3) les normes de la centrifugation calculées sont les suivantes : vitesse de rotation 12.000 tours par minute et durée : 14 minutes.

4. — Standardisation et coloration de l'antigène.

Dans la description technique exposée ci-dessous la plupart des détails relatifs à la préparation de l'antigène sont puisés à la documentation fournie par Newig et Field (12). Les organismes, après centrifugation et élimination du surnageant sont rassemblés en un culot de couleur blanche et d'aspect crémeux. Après égouttage soigné du sédiment le culot est remis en suspension dans quelques millilitres d'eau physiologique jusqu'à ce que l'on obtienne une suspension crémeuse que l'on amène à trois fois l'opacité du tube n° 10 de l'échelle d'opacité de Brown (où à défaut de cette gamme à six fois

(*) Nous nous permettons, à ce propos, de n'être pas d'accord avec l'affirmation de PIERCY et KNIGHT (15) selon laquelle seules les souches filamenteuses sont virulentes et les souches virulentes toujours filamenteuses. Nous disposons de souches très virulentes (STEC I ; TREC I ; Maroua I) et qui n'ont jamais montré les " comètes " de la souche T3 Kenia, dont la virulence n'est d'ailleurs que moyenne.

l'opacité du tube nº 10 de l'échelle opacimétrique de Mac Farland).

A cette suspension standardisée, on ajoute une solution aqueuse de violet de méthyle (*) à 1 p. 100, dans une proportion telle que la préparation antigénique contienne 3 millilitres de colorant dans 100 millilitres du mélange final.

Pour intensifier la coloration, l'antigène coloré est chauffé au bain-marie bouillant pendant 30 minutes en agitant doucement ; on refroidit à l'eau courante et les organismes colorés et tués sont centrifugés à la vitesse de rotation de 10.000 tours par minute pendant 15 minutes. Le liquide surnageant éliminé, on remet en suspension ce culot coloré dans le mélange décrit ci-dessous, de manière à obtenir le volume liquide primitif.

On doit noter que la centrifugation, opérée après le processus de coloration, donne un liquide surnageant clair car le colorant est fixé sur les micro-organismes ; si la solution colorante a été mal préparée ou filtrée, on peut observer dans le culot microbien de petites particules de colorant. Dans un tel cas il convient de laver les organismes une ou deux fois en mettant en suspension le culot et en centrifugeant dans une solution physiologique légèrement acidifiée.

Le liquide servant à remettre le culot en suspension est le suivant :

— 0,2 p. 100 de citrate de sodium, pour éviter la coagulation lors de l'exécution du test sur le sang total ;

— 1 p. 100 de glycérine à la concentration finale de 1/500 dans le but de maintenir la suspension antigénique homogène ;

— merthyolate à la concentration finale de 1/5.000 comme agent de conservation ;

— eau physiologique : q. s. volume primitif.

L'antigène ainsi préparé est conditionné dans des flacons de type pénicilline de 50 mililitres contenant de petites perles de verre d'un diamètre de 2 millimètres. Les flacons bouchés et capsulés sont fixés sur un agitateur vibreur (Jouan) dont l'arbre est animé d'un mouvement vibratoire autour de l'axe longitudinal ; l'appareil est mis en marche à une vitesse d'oscillation de 500 par minute pendant 20 minutes. On réalise ainsi une division et une homogénéisation des corps microbiens qui permettent d'obtenir des particules suffisamment petites pour avoir une bonne stabilité de l'antigène.

Parvenu au stade final de sa préparation la suspension antigénique standardisée est prête à être utilisée sans dilution pour l'exécution des tests de contrôles de spécificité et de la sensibilité après une maturation de 24 heures à une température de + 4º. Signalons qu'en suivant scrupuleusement cette méthode, les lots d'antigènes préparés se sont montrés égaux et que nous n'avons jamais observé d'auto-agglutination.

5. — Test de sensibilité.

A cette fin, il est procédé à des épreuves comparatives avec différents sérums de référence. Ces sérums sont de 5 sortes :

— un sérum lapin anti-mycoplasma ;

— un sérum bovin hyperimmun ;

— un sérum bovin, d'un animal cliniquement malade ;

— un sérum bovin, d'un animal « porteur chronique » ;

— un sérum bovin normal.

Les 4 premiers sérums éprouvés par le test d'agglutination rapide sur lame sont positifs à divers degrés d'agglutinabilité fonction du complexe antigène-anticorps mis en présence.

Quant au sérum normal, tous les tests doivent être (et sont) négatifs.

Des lots successifs d'antigène aucun ne suscita de réactions non spécifiques et les résultats furent sûrs et constants.

La conservation de l'antigène est bonne à + 4º comme à température ordinaire.

III. — EMPLOI DE L'ANTIGÈNE COLORÉ = TECHNIQUE, LECTURE, RÉSULTATS.

Le test d'agglutination sur lame est applicable sur le sérum comme sur le sang total. On conçoit d'emblée l'utilité de cette dernière technique en brousse.

1. — Matériel :

On se sert de lames de verre ordinaires, propres et dégraissées. L'emploi d'une boite d'épreuve telle qu'elle est décrite dans le test standardisé d'agglutination pour la brucellose (27) est inutile : la température ambiante, en Afrique équatoriale française, est toujours suffisamment élevée pour qu'il soit inutile de chauffer les lames et notre expérience (voir plus bas) nous a montré que la température n'intervenait que d'une façon insignifiante dans la réaction.

On utilise comme agitateurs des bâtonnets de bois dont les extrémités peuvent être brisées et éliminées après chaque épreuve ; c'est une discipline qu'il faut prendre dans les tests en série, car la pratique montre que la minime quantité d'anticorps transportée par l'agitateur peut suffire à faire virer une réaction négative.

(*) Des essais de coloration avec le bleu de tétrazolium, le vert malachite et le vert brillant sont en cours. Le but de ces recherches est d'obtenir un meilleur contraste lors de l'épreuve sur le sang total

Des compte-gouttes ordinaires servent à répartir sérums et antigène. Quand on utilise le sang total, on prend une goutte de sang à l'oreille du bovin par ponction de la veine auriculaire ; en appliquant plus ou moins la lame sur la plaie veineuse, on s'arrange pour que la goutte de sang soit de la grosseur d'une goutte de sérum ; il faut prendre soin de recueillir le sang total et non la lymphe qui sourd de la blessure cutanée. Avec le sang total, il ne faut pas différer la réaction, de façon à ce que le sang n'ait pas le temps de coaguler avant l'addition d'antigène.

2. — Méthode :

On dépose 1 goutte d'antigène sur la goutte de sang ou de sérum et on mélange intimement avec l'agitateur. On peut également basculer la lame deux ou trois fois d'avant en arrière. Cette dernière technique n'a vraiment d'intérêt que pour les sérums très faiblement positifs (un + de notre notation) : les agglutinats qui se forment sont alors rejetés à la périphérie de la goutte où ils sont plus facilement visibles qu'au centre.

3. — Interprétation :

Le temps de réaction (ou vitesse d'apparition des agglutinats) est variable de 2 secondes à 3 minutes. On peut considérer qu'après ce temps, un sérum qui n'a pas encore agglutiné est négatif ; nous ne connaissons qu'une exception sur plus de 2.000 réactions : celle d'un sérum (positif ++) qui a agglutiné en 4 minutes 10 secondes.

La réaction positive se caractérise par l'apparition dans les limites de temps indiquées, d'agglutinats colorés en bleu, formant des masses plus ou moins grosses au sein du liquide. Dans un but de standardisation de la réaction, nous notons les intensités d'agglutination de la manière suivante : (figure 1).

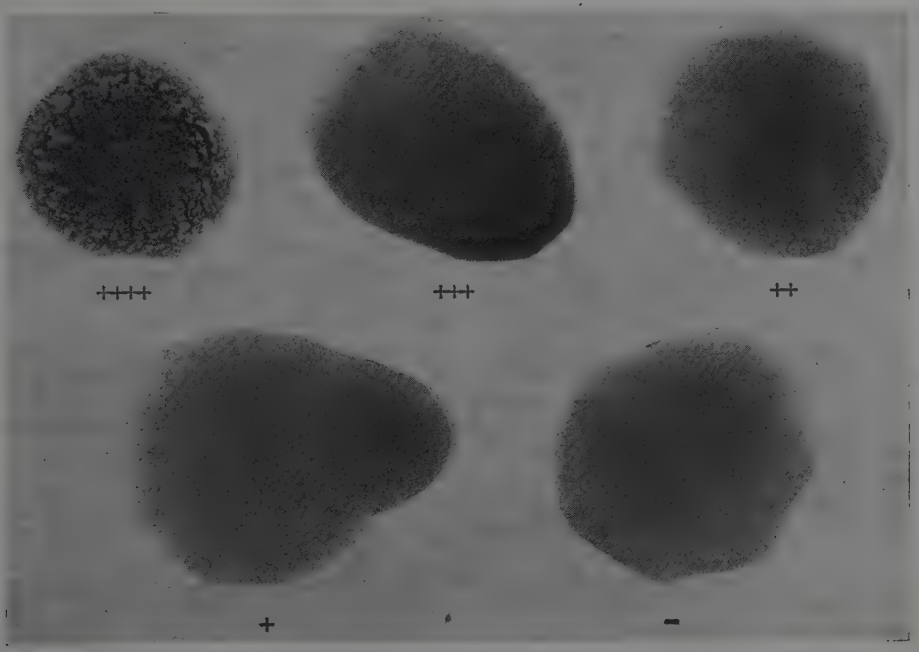


Fig. 1 — Intensité d'agglutination.

++++ : environ 100 p. 100 d'agglutination (avec de gros agglutinats.)

+++ : 75 p. 100 d'agglutination (avec de gros agglutinats).

++ : 50 p. 100, agglutination poussiéreuse ; mais encore facilement lisible.

\+ : agglutination très faible, en grains de poussière, surtout lisible sur le bord de la goutte.

Nous avons choisi la notation adoptée pour l'agglutination sur lame dans la brucellose ; le type en est le même et il a été standardisé par l'O.M.S. et la F.A.O. (26).

Il semble qu'il y ait une relation grossière, mais non absolue, entre le temps de réaction et l'intensité d'agglutination : un sérum agglutinant en quelques secondes donnera la plupart du temps de gros agglutinats ; mais pour un autre sérum, l'inverse peut être vrai.

Toutes conditions étant les mêmes, (volume des gouttes, température qui n'a que peu d'importance), le temps de réaction et l'intensité d'agglutination sont des caractéristiques d'un sérum. Cependant, pour un même sérum, elles évoluent dans le temps en fonction de la transformation des anticorps de l'animal donneur.

Il faut se garder de prendre pour des agglutinats de Mycoplasma les petits agglutinats de plaquettes sanguines que l'on peut quelquefois observer sur les réactions faites avec du sang total : les derniers sont translucides alors que les premiers sont nettement colorés en bleu. Le bon sens fera vite éliminer les pseudo-agglutinations dues à de petits filaments de fibrine ou à des grains de poussière.

4. — Facteurs intervenant dans la réaction :

a) **Température.** — Un vétérinaire praticien nous ayant signalé que les réactions effectuées sur le sang total étaient plus rapides quand on approchait l'extrémité incandescente d'une cigarette sous la lame, nous avons fait l'expérience suivante : treize sérums inconnus (troupeau Aboukanta, Ouaddaï, Tchad) furent testés d'une part en pièce climatisée (25°) et d'autre part sur une platine chauffante électrique Jouan pour histologie, donnant une température locale de 62°. Le tableau I résume les résultats.

De l'examen du tableau il ressort :

— qu'un sérum négatif reste toujours négatif quelle que soit la température ;

— qu'il n'y a pas de corrélation entre l'intensité-vitesse de réaction et l'augmentation de la température : certains sérums (2, 9) agglutinent plus vite, d'autres (3, 5, 10, 12) plus lentement. Mais ici vient s'intriquer un autre facteur que nous allons maintenant examiner.

b) **Etat hygrométrique.** — A notre avis, son importance est énorme en Afrique, spécialement dans les climats sahéliens, où le degré hygrométrique est nul ou insignifiant pendant 3 mois de l'année. De toute façon, il n'intervient jamais pour rendre positif un sérum négatif, mais a une action certaine sur la vitesse, sinon sur l'intensité de la réaction. En effet, quand le degré hygrométrique est nul ou bas, il se produit une concentration du mélange antigène-anticorps par évaporation d'eau. L'antigène étant figuré, il ne peut se concentrer et on aboutit finalement à une concentration de l'anticorps par rapport à l'antigène, ce qui transforme un sérum faiblement positif en un sérum fortement positif. Ceci n'a aucune importance en brousse, car le devenir d'un animal sera le même dans une prophylaxie raisonnée, qu'il réagisse faiblement ou fortement.

TABLEAU I

N° DES SERUMS	REACTION A 25°		REACTION A 60°	
	Intensité	Temps en minute	Intensité	Temps en minute
1	-	3	-	3
2	+++	1 25	++++	0 25
3	+++	1 05	+++	1 55
4	-	3	-	3
5	++	1 32	++	1 30
6	-	3	-	3
7	-	3	-	3
8	-	3	-	3
9	++++	0 20	++++	0 15
10	++++	0 12	++++	0 25
11	-	3	-	3
12	+++	0 30	+++	1 17
13	-	3	-	3

5. — Spécificité de la réaction :

La réaction d'agglutination sur lame semble être spécifique.

Les essais faits avec des sérums d'animaux sûrement indemnes, venant de France, des U.S.A. et du Cameroun, se sont toujours révélés négatifs. Il reste cependant à préciser l'interférence éventuelle que peut apporter l'actino bacillose dans ce test, car on a signalé en Australie (7) une déviation du complément positive dans un cas d'actino bacillose. Il faut, dans cet ordre d'idée, se demander quel rôle peut jouer le farcin dans la spécificité de la réaction, car *Nocardia* et *Actinobacillus* possèdent des antigènes communs. Pour être complet, mentionnons que Heslop (8) avait signalé que les sérums des veaux atteints de cow-pox réagissaient positi-

vement en déviation du complément avec l'antigène péripneumonique. A notre connaissance, cette affection, étant inconnue au Tchad, ne peut point troubler la spécificité du test. Une publication, en cours d'étude, précisera ce point (18).

6. — Sensibilité de la réaction :

a) **Détection des cas de péripneumonie confirmés.**

Sur 65 animaux testés en pleine évolution de péripneumonie, 59 montrèrent des agglutinats massifs, apparaissant en quelques secondes. Six furent négatifs ; ces animaux étaient à la dernière extrémité, et devaient mourir quelques heures plus tard (*). Nous ne pensons pas qu'il faille voir dans ces réactions négatives un échec. L'expérience suivante, facilement réalisable, expliquera pourquoi :

Si l'on prend une goutte de sérum d'un animal mourant de péripneumonie et qu'on le mélange sur lame avec une goutte d'un sérum positif +++ ou ++++, on voit apparaître au bout de quelques secondes des floculats (et non des agglutinats, ainsi, qu'on peut s'en rendre compte au microscope à contraste de phase). Une seule hypothèse est vraisemblable : le sérum de l'animal mourant de péripneumonie a joué le rôle d'antigène, car son torrent circulatoire est envahi par les antigènes libérés au niveau des foyers infectieux. Cette quantité massive d'antigènes neutralise les anticorps circulants, extériorisant ainsi sur lame une réaction négative pour les animaux que nous avons signalée plus haut. Le fait que nous venons de décrire a été également rapporté par Dafaalla à la conférence de Khartoum (1957). Ceci est donc une limite à l'application de la détection des cas cliniques ; la réaction détectera sûrement la péripneumonie évolutive ou à son début, mais sur un animal en mauvais état, ou mourant, une réaction négative ne devra pas faire éliminer la maladie.

b) **Détection des animaux guéris et des porteurs chroniques :**

Le dépistage de ces derniers a une importance particulière, car ce sont eux qui entretiennent la pérennité de la maladie dans un troupeau et essaiment l'infection au cours des transhumances et des transactions.

Dans un lot de 13 animaux traités au Novar, 6 furent trouvés positifs. Malheureusement, il fut impossible d'abattre les animaux pour vérifier les lésions et la présence du micro-organisme.

Dans un autre troupeau de 56 têtes (voir tableau II), 32 donnèrent des réactions d'agglutination positives. Parmi ces derniers, 26 montraient des lésions attribuables à la péripneumonie. A partir des ganglions ou des amygdales des 6 autres animaux, nous avons pu isoler à chaque fois *M. mycoïdes*. Il s'agissait donc de porteurs chroniques. Par ailleurs, sur les 24 animaux qui avaient été négatifs à l'agglutination, 6 présentaient des lésions d'hépatisation pulmonaire, avec ou sans adhérences pleurales. Dans aucun de ces cas, nous n'avons isolé le micro-organisme de la péripneumonie. Cette observation est une bonne démonstration :

— de la sensibilité de la réaction, car elle a détecté les porteurs chroniques ;

— de la spécificité, car seuls les animaux présentant des lésions de péripneumonie ou à partir desquels on a isolé le *Mycoplasma* ont réagi.

TABLEAU II

AGGLUTINATIONS	LESIONS	ISOLEMENT
32 positifs	26 : péripneumonie typique	non fait
	6 : pas de lésions	6 positifs
24 négatifs	6 : lésions hépatisées et adhérentes	6 négatifs
	18 : pas de lésions	non fait

Le cas des animaux guéris n'est pas entièrement élucidé. Nous n'avons que trop peu d'expérience avec de tels sérums pour pouvoir tirer une conclusion. Logiquement, on peut penser que la sérologie d'un animal guéri cliniquement et bactériologiquement tend peu à peu vers la négativité pour devenir tout à fait négative au bout de quelque temps. C'est à cette conclusion qu'arrivent les auteurs anglo-saxons. L'exemple des animaux vaccinés vient corroborer ce point de vue.

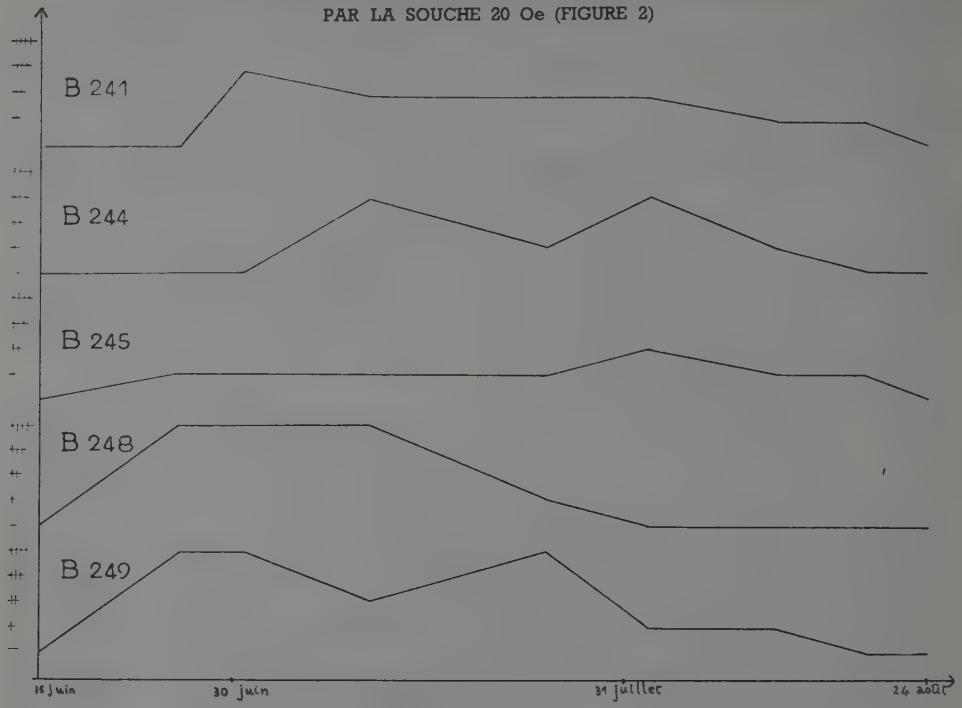
c) **Devenir des anticorps agglutinants chez les vaccinés :**

A l'occasion des expériences d'immunité faites avec les différents vaccins que nous produisons, nous avons suivi l'évolution des anticorps agglutinants (ainsi que des anticorps déviant le complément et bactéricides) dans les sérums des vaccinés.

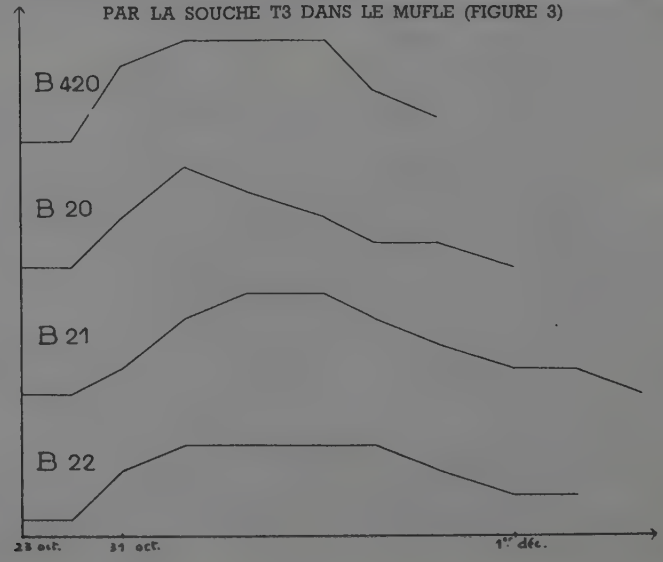
Dans une première expérience, 4 bouvillons de 8 à 10 mois furent testés et trouvés négatifs en agglutination et déviation du complément ; ils furent

(*) Mycoplasma Mycoïdes devait être isolés de leurs ganglions médiastinaux.

ÉVOLUTION DES ANTICORPS AGGLUTINANTS APRÈS LA VACCINATION PAR LA SOUCHE 20 Oe (FIGURE 2)



ÉVOLUTION DES ANTICORPS AGGLUTINANTS APRÈS LA VACCINATION PAR LA SOUCHE T3 DANS LE MUFLE (FIGURE 3)



vaccinés dans le mufle (*) avec 1 ml de la 20e subculture de notre souche 20 oe. Les séro-agglutinations, réalisées à intervalles réguliers, ont donné les résultats reproduits dans la figure 2.

Dans la seconde expérience, 5 bouvillons de 6 à 8 mois, à sérologie négative, furent vaccinés dans le mufle avec 1 ml de la souche T3 avianisée de Piercy et Knight, cultivée selon leur technique (15). La figure 3 montre l'évolution de leurs anticorps agglutinants.

Enfin, parmi les vaccinations faites en brousse, 54 vaches et 6 veaux furent vaccinés avec le vaccin avianisé. Trois vaches et les 6 veaux, testés deux mois plus tard, s'avérèrent négatifs en agglutination bien qu'immuns à l'épreuve faite avec de la sérosité virulente injectée par voie sous-cutanée.

On peut donc considérer, à la lumière de ces tests, que la sérologie d'un vacciné, tout au moins d'un vacciné par la technique d'inoculation dans le mufle, redeviendra négative en agglutination 3 mois après la vaccination. Un bon nombre d'entre eux seront déjà négatifs depuis le 2e mois.

Ces résultats rejoignent ceux qu'ont exposés Newing et Field (12) qui constatèrent que 9 semaines après la vaccination, treize bêtes vaccinées sur quinze étaient redevenues négatives en agglutination (et quinze sur quinze en déviation du complément) et ceux de Priestley (17) qui estime pour sa part, qu'après la vaccination mettant en œuvre son vaccin avec adjuvant de gélose, les anticorps agglutinants persistent de 3 à 4 mois.

On se rend compte d'emblée de la différence de comportement des porteurs chroniques et des vaccinés : les premiers conservent des anticorps pendant très longtemps (c'est ainsi qu'à la station d'élevage d'Abougoudam, nous avons trouvé que les vaches qui avaient eu la péripneumonie il y a 8 ans conservaient des anticorps, à un taux très faible d'ailleurs : 1 +) alors que les vaccinés redeviennent négatifs en 3 mois au plus. A quoi tient cette différence ? A notre sens, au fait que les porteurs chroniques hébergent quelques micro-organismes dans leurs ganglions, c'est-à-dire sont constamment soumis à un certain stimulus antigénique, alors que chez les vaccinés *dans le mufle* la culture *in situ* du *Mycoplasma* est rapidement neutralisée par les mécanismes de défense (humoraux non spécifiques et spécifiques, phagocytaires ?) de l'organisme. Des études ultérieures devront préciser ce point.

d) Cas de veaux :

Nous rapportons le fait suivant, remarqué en Afrique Equatoriale, sans vouloir préjuger sa valeur en d'autres lieux.

L'expérience montre que de jeunes veaux du Tchad et du Nord-Cameroun présentent, jusque vers l'âge de 5 mois, des anticorps agglutinants très souvent à un taux très élevé (+++ ou ++++).

Le tableau III donne l'exemple d'un sondage.

TABLEAU III

A G E	TESTÉS	POSITIFS
4 à 6 mois	4	4
6 à 7 mois	4	1
7 à 8 mois	4	0
8 à 10 mois	4	2
1 an	4	2

Ce tableau montre que l'on peut distinguer 3 périodes :

— *de la naissance à 6 mois :* les veaux présentent des anti-corps agglutinants. Doit-on voir là une immunité passive transmise par le colostrum maternel où l'on trouve les anticorps concentrés à plus de treize fois leur taux sanguin? (1) Il existe cependant un fait curieux, à savoir que quelques veaux à sérologie positive ont des mères à sérologie négative (canton de Lara, Nord-Cameroun). Nous n'avons pas encore trouvé d'explication satisfaisante à ce paradoxe.

— *de 6 à 8 mois :* les anticorps passifs disparaissent ; le veau est réceptif à la maladie.

— *à partir de 8 mois :* le veau commence sa vie « sociale » dans le reste du troupeau, où il rencontre des excréteurs (porteurs chroniques) de *Mycoplasma*. Quelques-uns s'infectent (ce qui ne veut pas dire qu'ils font la péripneumonie maladie) et développent des anticorps. S'ils arrivent à surmonter leur primo-infection, leur sérologie redeviendra négative ; sinon ils seront des porteurs chroniques, dangereux pour les autres. En testant après un an, on se mettra donc à l'abri de toute erreur due à des anticorps maternels. Si l'on trouve des veaux positifs à cet âge on devra les retester quelques semaines plus tard ; s'ils sont toujours positifs, ils devront être considérés comme porteurs chroniques.

(*) Ce lieu d'innoculation, tout d'abord préconisé par ORUE (Rapport Laboratoire Fédéral de l'Elevage. Dakar, 1955) est maintenant couramment employé au Tchad.

Cette revue nous montre ce que l'on peut attendre de la réaction d'agglutination sur lame avec un antigène coloré, quelles en sont les indications, quelles en sont les limites. Le tableau IV résume notre conception actuelle du test.

nation des réagissants positifs et introduction d'éléments non contaminés, négatifs à l'agglutination; c'est la méthode appliquée dans les établissements d'élevage où les animaux vivent, en principe, en circuit fermé.

TABLEAU IV

CATÉGORIES D'ANIMAUX TESTÉS	RÉSULTATS DE L'AGGLUTINATION
1.- Animaux cliniquement atteints : animaux d'un troupeau dans lequel évolue la péripneumonie.	+++ ou ++++ sauf pour les animaux mourants qui peuvent être négatifs. Pour de tels animaux, assurer le diagnostic par la sérologie des autres malades du troupeau.
2.- Animaux guéris de péripneumonie et non porteurs.	+++ ou ++++ pendant quelques mois puis négativité.
3.- Animaux cliniquement guéris, porteurs chroniques.	+, rarement ++, pendant très longtemps (plusieurs années).
4.- Vaccinés.	Tous les stades jusqu'à ++++ puis négativation en 3 mois.
5.- Veaux jusqu'à 6 mois.	Tous les stades jusqu'à ++++ puis négativité.
6.- Animaux sains, ou atteints d'une affection différente de la péripneumonie.	Négatifs

IV. — APPLICATION PRATIQUE : PROPHYLAXIE DE LA PÉRIPNEUMONIE

La réaction d'agglutination sur lame est désormais, en Afrique Equatoriale et au Cameroun, sortie du domaine du laboratoire pour être appliquée sur le terrain. La production d'antigène n'est limitée actuellement que par le temps de sa préparation; l'arrivée d'une super-centrifugeuse Sharples permettra de répondre à toutes les demandes.

A l'aide de la séro-agglutination, deux politiques ont eté préconisées pour lutter contre la péripneumonie :

— celle tendant à créer un milieu sain, par élimi-

— l'autre méthode vise à éliminer tout de suite les animaux cliniquement malades, confirmés par la sérologie, puis à vacciner l'ensemble du troupeau. Un nouveau test, pratiqué 4 mois plus tard éliminera ceux qui réagissent positivement. On se rappelle en effet que les vaccinés, à l'inverse des porteurs chroniques, voient leurs anticorps agglutinants disparaître alors qu'ils persistent chez ces derniers.

Cette technique, applicable aux troupeaux « de brousse », peut s'inscrire aisément dans les actuels programmes de vaccination, la première opération (dépistage sérologique et vaccination) se faisant lors de la vaccination pestique annuelle. C'est pour ce faire et afin de gagner du temps lors

de cette opération, que nous étudions actuellement la possibilité de la vaccination mixte, en une seule injection, peste bovine-péripneumonie : les résultats sont, jusque là, très prometteurs. Le second test aurait lieu lors de l'immunisation mixte contre les charbons, en début de saison des pluies. Ainsi les animaux aborderaient cette saison, pendant laquelle on constate le maximum des cas de péripneumonie, vaccinés et dans l'environnement le plus sain possible.

Un début de réalisation a pris corps.

1. — Etablissements d'Elevage du Tchad.

a) **Ranch expérimental de l'Ouaddi Rimé :** Ce ranch situé en pleine zone sahélienne, au nord-est d'Ati, est destiné à faire de l'élevage et de l'embouche. Les animaux y sont répartis en troupeaux d'environ 200 têtes sous la conduite de bouviers. Le ranch est entièrement clos de barbelés, et plusieurs forages y sont faits (ou prévus) pour assurer le ravitaillement en eau. Les bovins vivent donc en circuit fermé, sans contact, en principe, avec l'extérieur : ils y sont introduits à l'achat et n'en ressortiront que pour aller à l'abattoir.

Le troupeau a été constitué par des achats d'animaux sur les marchés de bestiaux du Batha ; on a choisi les beaux sujets, puis ils ont été dirigés sur le ranch. Quand l'antigène coloré fut disponible, on décida d'employer le test d'agglutination rapide pour faire la prophylaxie de la péripneumonie. On opéra sur deux fronts :

— élimination des réagissants positifs du troupeau du ranch ;

— achat d'animaux négatifs.

Cette méthode demande un isolement parfait des bovins, sans aucun contact avec les troupeaux extérieurs où l'endémicité de la maladie est élevée. Si l'on ne se soumet pas à cette règle stricte, des catastrophes pourront se produire, car la péripneumonie évoluera sur un terrain neuf. Un exemple tout récent vient de le prouver.

b) **Etablissement d'élevage d'Abougoudam :** Cet établissement est dévolu à la sélection du zébu arabe par la méthode du « progeny-test ». Aucun bétail n'est introduit, et là encore les bêtes vivent en circuit fermé.

Une épizootie de péripneumonie s'était déclarée à Abougoudam en 1949, avec les premiers achats. De temps à autre depuis cette date, une bête faisait une péripneumonie. L'intérêt du test utilisé dans ce troupeau a été :

— de déceler les porteurs chroniques parmi les vieux animaux et parmi ceux qui depuis firent la maladie ;

— de trouver les jeunes qui se sont infectés au contact des malades.

Les animaux à sérologie positive ont été constitués en un troupeau séparé, isolé du reste des animaux. On peut espérer qu'en refaisant le test tous les six mois on arrivera à se débarrasser de la péripneumonie dans cet élevage et à constituer un milieu sain.

2. — Troupeaux de « brousse ».

La seconde politique n'a vu qu'un début de réalisation, mais nous espérons que la prochaine campagne de vaccination verra le renforcement de cette action.

Dans le canton de Lara (Cameroun), pour des bœufs de travail d'un paysannat cotonnier, la méthode fut employée : test sur l'ensemble des animaux, vaccination des réagissants négatifs.

On fit de même à la station d'agriculture de Guétalé (Cameroun) pour des animaux sensiblement dans les mêmes conditions que les précédents.

Nous ne voulons pas nous cacher les difficultés humaines que soulèvent cette méthode. Il est à peu près probable que, bien que la commercialisation de la viande s'effectue très facilement en Afrique Centrale, les éleveurs ne voudront pas se séparer de leur bétail à sérologie positive, ceci pour deux raisons :

— ils ne comprendront pas le but final à atteindre et on sait combien en Europe, en France, il est difficile de persuader un paysan de se défaire d'une vache ;

— le bétail représente plus qu'un capital ; c'est un signe de puissance et la diminution du nombre de têtes fera rétrograder d'autant le propriétaire dans la considération de ses voisins.

C'est pourquoi, quoique disposant maintenant des armes de valeur que sont les tests sérologiques et de méthodes de vaccination de plus en plus efficaces, la péripneumonie reste encore un problème, car on touche le problème social qu'a si bien brossé Receveur (20) :

nécessité de la transhumance, échanges d'animaux lors des dots de mariage, répugnance à l'abattage et encore plus à la vente d'un animal.

C'est l'élévation du niveau de vie, la pénétration humaine de plus en plus grande, qui permettront d'assurer avec succès le plan projeté.

Section de virologie
Laboratoire de Farcha
Fort-Lamy Tchad.

BIBLIOGRAPHIE

1. BLAKEMORE et GARNER. — *J. comp. Path.* (1956), **66,** 287.
2. CAMPBELL. — *J. Coun. Sci. Ind. Res. (Australie).* (1938), **11,** 112.
3. DOLE et COTZIAS. — *Science* (1951), **113,** 552.
4. DUJARDIN-BEAUMETZ *in :* Levaditi, Lépine et Verge : **Les ultra-virus des maladies animales.** Maloine, Paris, (1943), p. 1135.
5. EDWARD et FITZGERALD. — *J. Path. Bact.* (1954), **68,** 23.
6. FREUNDT. — *Acta Path. Mic. Scand.* (1952), **31,** 508.
7. GREGORY. — *FAO/OIE/CCTA.* Meeting on Pleuropneumonia Paper Khartoum 1957.
8. HESLOP. — *Proceed. Roy. Soc. Victoria.* (1920), **33,** 180 et (1921) **34,** 180.
9. ITO, YAMAGIWA et ANBO. — *J. Jap. Soc. Vet. Sci.* (1931), **10,** 9.
10. MORNET et ORUE. — *Bull. Acad. Vétér.* (1950), **23,** 279.
11. NAKAMURA, FUTAMURA et WATANUKI. — *J. Jap. Soc. Vet. Sci.* (1926), **5,** 296.
12. NEWING et FIELD. — *Brit. Vet. J.* (1953). **109,** 397.
13. NEWING. — *Brit. Vet. J.* (1955), **111,** 387.
14. NEWING. — *Bull. Epiz. Afr. (I.B.E.D.),* (1956), **4,** 197.
15. PIERCY et KNIGHT. — Joint *FAO/OIE/CCTA* Meeting on Pleuropneumonia Paper Khartoum 1957.
16. PRIESTLEY. — *Vet. Rec.* (1951), **63,** 427.
17. PRIESTLEY. — *Bull. Epiz. Afr. (I.B.E.D.).* (1957), **5,** 177.
18. PROVOST. — *Ann. Inst. Pasteur.* A publier.
19. PROVOST et QUEVAL. — A publier.
20. RECEVEUR. — *Bull. Off. Int. Epiz.* (1949), **32,** 122.
21. RODWELL et RODWELL. — *Nature* (1953), **172,** 254.
22. SEELEMANN. — *Arb. Reichsgesundh Amt.* (1923), **53,** 711.
23. TANG et al. — *J. Path. Bact.* (1935), **40,** 391.
24. TITZE, GIESE et WEDEMANN. — *Arb. Reichsgesundh Amt.* (1923), **53,** 711.
25. TURNER, CAMPBELL et DICK. — *Aust. Vet. J.* (1935), **11,** 63.
26. WHO publication: 2nd january. 1952.
27. ZOONOSES. — Etude agricole de la *F.A.O.* nº 25. Pedone, Paris, p. 101.

SUMMARY

Studies on immunity in contagious bovine pleuropneumonia. 1. The Agglutination Test.

Agglutination and haemagglutination tests used for the diagnosis of Contagious Bovine Pleuropneumonia are briefly described together with a medium capable of producing a satisfactory culture of *Mycoplasma mycoides.* The preparation of a stained antigen is also fully described.

The agglutination test, specific and quite sensitive, can be easily applied either in the laboratory or in the field. Chronic carriers and clinical cases can be detected, except those in the last stage of the disease. Reactions in vaccinated animals can be easily differentiated from those in infected ones. Reactions in calves are discussed.

A policy of control measures using the stained antigen is suggested but its application might be impeded by the human factor.

RESUMEN

Investigaciones immunológicas sobre la perineumonía. 1. Reacción de aglutinación.

Los autores despues de una breve historia sobre la sero y la hemo-aglutinación aplicada al diagnóstico de la perineumonía investigan la preparación de un medio de cultivo propio y que asegure una buena producción de *Mycoplasma mycoides.* Se proporcionan todos los detalles técnicos para la preparación del antigeno coloreado.

La realización de la prueba tanto en el laboratorio como en el campo es fácil ; la reacción es sensible y específica : es capaz de descubrir los animales clinicamente enfermos salvo en casos extremos, asi como los portadores crónicos.

La vacunación contra la perineumonía no impide la interpretación de la reacción.

El caso de los terneros está aún en discusión.

Finalmente describen las lineas generales para una profilaxia de la perineumonia empleando la prueba del antigeno coloreado sin ignorer las dificultades que se puedan encontrar por parte del personal empleado para realizarla.

Traitement de la Rickettsiose canine par l'auréomycine

par H. CASSARD

La rickettsiose canine fut déjà observée à Brazzaville et décrite en 1939 par R. Malbrant et en 1946 par Pelissier et Troquereau. Bien qu'assurant la consultation des petits animaux à Brazzaville depuis le début de l'année 1955, nous ne l'avons observée qu'à la fin de l'année 1956, date à laquelle apparurent de nombreux cas comme s'il s'agissait d'une véritable poussée épidémique.

Pendant le quatrième trimestre de l'année 1956, notre attention fut en effet attirée par plusieurs chiens présentés à la consultation des petits animaux à la clinique du Service de l'Elevage à Brazzaville. Ils présentaient des symptômes analogues, faisant penser à ceux observés au début de la maladie de Carré. Après avoir essayé sans succès les médications habituelles, des frottis de sang effectués dans le simple but de faire une formule leucocytaire, révélèrent la présence de *Rickettsia canis* dans les monocytes sous la forme d'une morula composée de grains rickettsiens (*).

Nous pensâmes alors que, si les symptômes observés se rapportaient effectivement à la présence des rickettsies dans l'organisme, nous pouvions tenter un traitement à l'auréomycine ainsi qu'il est recommandé dans diverses affections à rickettsies. Ce sont les observations faites au cours du traitement des différents cas observés que nous relatons ci-dessous.

Observation n° 1 :

Chien Berger allemand, mâle, âgé de 12 mois, appartenant à M. C... à Brazzaville.

Chien présenté à la consultation le 11 octobre. Les symptômes observés sont les suivants: inappétence totale, abattement, légère parésie du train postérieur, sensibilité rénale, conjonctivite avec larmoiement, aucun signe pulmonaire ni digestif, quelques taches d'exanthème et quelques vésicules sur le ventre et sur la face interne des cuisses, température 40,1°. Un traitement à base de pénicilline et bévitine est institué.

le 12-10: Mêmes symptômes — température 40,2° — parésie du train postérieur plus accusée — même traitement.

le 13-10: Mêmes symptômes mais hypertrophie ganglionnaire surtout accusée au niveau des poplités et des rétropharyngiens, parésie du train postérieur toujours très accusée, amaigrissement considérable, respiration dyspnéique sans toux, légère tachycardie, température 40,5°. Un examen d'urine y révèle la présence d'albumine et un frottis de sang effectué dans le but de connaître la formule leucocytaire montre des rickettsies dans les monocytes.

Nous prescrivons un traitement à l'auréomycine par voie buccale à la dose de 1 g par jour en quatre prises de 0,25 g chacune.

le 14-10: Température stationnaire, hypertrophie ganglionnaire toujours très accusée, inappétence totale depuis le 10-10.

— le 15-10: Température 39,7° La dose d'auréomycine est portée à 1,5 g par jour.

— le 16-10: Température 38,9°. L'animal commence à manger et est moins abattu. Le traitement est poursuivi jusqu'au 21-10, date à laquelle l'animal semble complètement guéri. Un frottis de sang et une biopsie de ganglion ne montrent aucune rickettsie.

Depuis nous avons suivi l'animal qui n'a pas fait de rechute apparente.

Observation n° 2 :

Chien Berger allemand, mâle, âgé de 13 mois appartenant à Madame F... à Brazzaville.

le 12-10: Chien présenté à la consultation, tem -

(*) Les examens des préparations microscopiques et les déterminations ont été faits par le Docteur J. Orio à l'Institut Pasteur de Brazzaville.

pérature 40°, conjonctivite, larmoiement, appétit capricieux, quelques vésico-pustules ventrales. Nous pensons aux premiers symptômes de la maladie de Carré, et prescrivons un traitement par la pénicilline et le sérum homologue.

le 13-10 : Mêmes symptômes, même traitement.

le 14-10 : Température 40,5°, conjonctivite, hypertrophie ganglionnaire, sensibilité rénale, parésie du train postérieur, toux sèche et rare, inappétence, abattement très accusé.

Traces d'albumine dans l'urine, présence de rickettsies dans les monocytes du sang. Une biopsie de ganglion ne donne aucun résultat.

Nous prescrivons un traitement à base d'auréomycine par voie buccale à raison de 1 g par jour.

— le 15-10 : Mêmes symptômes, même traitement.

— le 16-10 : Température 39,5°.

— le 20-10 : Température normale, appétit presque normal, ganglions ayant nettement diminué de volume.

Ce chien sera revu 6 mois après. A cette date il n'avait fait aucune rechute apparente.

Observation n° 3 :

Chien bâtard, mâle, âgé de 2 ans, appartenant à M. R... à Brazzaville.

Chien présenté le 24-10 très abattu, ne mange pas depuis plusieurs jours, conjonctivite, grande sensibilité rénale, température 39,8°.

Présence de rickettsies dans les monocytes du sang.

Le traitement à l'auréomycine est commencé à la dose de 1 g par jour.

le 25-10 : Mêmes symptômes.

le 26-10 : Le chien meurt et est enterré sans que nous puissions pratiquer l'autopsie.

Observation n° 4 :

Chien Doberman mâle, âgé de 1 an, appartenant à M. D... à Brazzaville.

— le 14-12-1956 : Chien présentant quelques vésico-pustules ventrales, température 40°, inappétence.

Traitement prescrit : pénicilline et sérum homologue.

— le 16-12 : Aggravation des symptômes : inappétence totale, sensibilité rénale, hypertrophie ganglionnaire. Un examen d'urine montre des traces d'albuminurie et un frottis de sang révèle la présence de rickettsies dans les monocytes. Le traitement à l'auréomycine (1 g par jour) fait régresser les symptômes et amene la guérison en quelques jours.

Observations n°s 5, 6 et 7 :

Entre le 15-12-56 et le 1-1-1957, 3 autres chiens présentant des symptômes analogues à ceux relatés ci-dessus avec présence de rickettsies dans les monocytes du sang circulant furent traités également avec succès par l'auréomycine.

Conclusions

Vu la concomitance des symptômes observés et la présence de *Rickettsia Canis* chez les chiens qui nous furent présentés, il semble que l'on puisse affirmer que les premiers sont bien la conséquence des seconds et que les observations faites se rapportent effectivement à la rickettsiose canine.

Le traitement de cette affection chez le chien par l'auréomycine à la dose moyenne de 1 g par jour par voie buccale nous a permis d'enregistrer la guérison en quelques jours de six cas sur sept traités.

SUMMARY

Treatment of rickettsiosis in dogs with aureomycin.

7 cases of rickettsiosis in dogs have been confirmed in Brazzaville, French Equatorial Africa, *Rickettsia* being found in large mononuclear cells and clinical signs observed in each case. Six cases out of 7 were successfully treated by a daily administration of 1 g. aureomycin *per os*.

RESUMEN

Tratamiento de la Ricketsiosis canina con Aureomicina.

El autor relata siete casos de riketsiosis canina en Brazzaville ; las Riketsias han sido encontradas regularmente en los monocitos de la sangre ; los sintomas observados eran los de la riketsiosis.

Ha obtenido en seis casos curación rápida administrando por via bucal un gramo diario de aureomicina.

Heart-Water : essai de traitement par l'auréomycine

par H. CASSARD

En 1955 et en 1956, plusieurs cas de Heart-Water surviennent dans une exploitation des environs de Brazzaville sur du bétail Friesland importé d'Afrique du Sud. Après le premier cas sur lequel il ne put être posé de diagnostic certain, nous avons essayé un traitement par l'auréomycine à la dose de 5 mg par kg de poids vif par voie intraveineuse. Parmi une dizaine d'animaux présentant une forme aiguë ou suraiguë et que nous avons immédiatement traités, aucun cas de guérison n'a pu être enregistré. Nous avons parfois réussi à prolonger les malades de quelques jours mais tous sont morts dans un laps de temps allant de quelques heures à une semaine. A l'autopsie, tous ces animaux possédaient des lésions de Heart-Water et des rickettsies du type *Rickettsia Ruminantium* furent mises en évidence dans les cellules endothéliales des capillaires sur frottis de substance nerveuse prélevée dans la corne d'Ammon (*).

En juin 1957, à la « Station Administrative du kilomètre dix-sept » près de Brazzaville, une dizaine de jeunes bovins dont l'âge variait de 10 à 15 mois présentèrent un état d'amaigrissement extrême avec diarrhée profuse ne cédant pas aux diverses médications classiques instituées. Trois de ces animaux moururent au pâturage sans que nous ayons pu en pratiquer l'autopsie. Quelques jours plus tard, deux taurillons moururent le même jour et l'autopsie faite révéla les lésions suivantes considérées comme caractéristiques de la Heart-Water dans ses formes à évolution lente :

Etat cachectique.

Muqueuses légèrement congestionnées. Muqueuse nasale présentant quelques pétéchies avec mucus mêlé de filets de sang.

Inflammation catarrhale de l'intestin grêle et plus particulièrement du duodénum. Présence de larges plaques rouges congestives sur la muqueuse de la caillette. Aucune lésion particulière sur le foie mais légère distension de la vésicule biliaire.

Aucune lésion pulmonaire. Nombreuses pétéchies à la surface du cœur formant un pointillé plus ou moins dense le long du sillon auriculo-ventriculaire et dans les sillons longitudinaux, le long des vaisseaux coronaires. Pas d'exsudat péricardique.

Légère congestion cérébrale.

Des frottis de corne d'Ammon faits aussitôt après la mort révèlèrent la présence de *Rickettsia Ruminantium* dans les cellules endothéliales des capillaires.

A titre expérimental, nous décidons de prendre deux des animaux parmi les malades restants et de tenter un traitement à l'auréomycine à forte dose. Les deux animaux traités reçoivent, l'un 10 milligrammes, l'autre 20 milligrammes d'auréomycine par kilogramme de poids vif et par jour administrés par voie veineuse.

Le premier meurt après 4 jours de traitement. L'autopsie pratiquée montre les mêmes lésions que sur les animaux morts sans avoir été traités. Ces lésions sont cependant moins nettes. Nous trouvons des rickettsies très nombreuses dans les cellules endothéliales de la corne d'Ammon.

Le second meurt après 5 jours de traitement. Les lésions sont discrètes mais les frottis effectués riches en rickettsies.

CONCLUSION

Il est communément admis que la Heart-Water évoluant sous la forme aiguë peut être combattue efficacement par un traitement à l'auréomycine à

(*) Les examens des préparations microscopiques et les déterminations ont été faits par le Docteur J. Orio à l'Institut Pasteur de Brazzaville.

condition que celui-ci soit institué très précocement. Nos propres observations ne confirment pas cette efficacité.

Il semble d'autre part que l'auréomycine administrée même à forte dose (10 et 20 mg/kg) n'apporte aucune amélioration aux cas chroniques de Heart-Water et les rickettsies trouvées dans les cellules endothéliales de la corne d'Ammon sont aussi nombreuses sur les animaux traités que sur les non traités.

SUMMARY

Trials of the treatment of Heart-Water with aureomycin.

Recovery from an acute form of Heart-Water was not obtained with 5 mg/kg aureomycin in 10 cattle. Higher dosages — 10-20 mg/kg — did not improvechronic cases since at *post-mortem* examination *rickettsia* were found in the endothelium of *cornu Ammonis* in similar numbers as in untreated animals.

RESUMEN

Heart-water : ensayo de tratamiento con Aureomicina.

El autor habiendo tratado con aureomicina a la dosis de 5 mg/kg a doce bovinos que presentaban una forma aguda de heart-water no obtuvo jamas curación. Por otra parte un tratamiento con aureomicina a grandes dosis, 10 a 20 mg/kg no le ha permitido obtener mejoria en las formas crónicas de heart-water. Cada vez, en la autopsia encuentra riketsias tan numerosas en las celulas endoteliales del cuerno de Ammon como en las celulas de animales no tratados.

Sur la composition chimique des laits tropicaux; influence du stade de lactation sur les teneurs en graisse, lactose, calcium et phosphore (*)

par Cl. LABOUCHE et A. PEYTAVIN

Les premières analyses de lait effectuées en A.O.F. remontent déjà à de nombreuses années. Pluchon et Ginet (7), au Togo, ne purent alors établir une moyenne pour les teneurs en matière grasse et en caséine étant donné la dispersion des résultats obtenus. Dufour (3), au Sénégal, signalait la teneur importante en matière grasse et en potassium des laits de mélange qu'il examinait, et leur déficit en phosphore, en chlore, en sodium et en magnésium. Les laits prélevés en saison des pluies se montraient plus riches en beurre, en lactose et en caséine que ceux recueillis en saison sèche.

Auparavant, Curasson (1), au Soudan français, avait mentionné, sans fournir de précisions supplémentaires et sans doute en raison du faible nombre d'échantillons analysés, des variations de la composition du lait en fonction du stade de lactation. Depuis ces travaux, il ne semble pas que des études systématiques aient été poursuivies afin de fixer la composition chimique du lait et par conséquent sa valeur alimentaire tant pour le veau que pour l'homme.

Dans cet ordre d'idée, nous avons cherché à préciser l'influence du stade de lactation sur la composition du lait des vaches tropicales. Nous ne mentionnerons que les premiers résultats obtenus; ceux-ci concernent la matière grasse, le lactose, le phosphore et le calcium.

PROTOCOLE

Les 12 femelles utilisées dans cette étude sont des croisements zébu × taurin *(Bos indicus × Bos taurus)*, effectuant leur 3e lactation. Les animaux pacagent en brousse. Le fourrage spontané consommé comprend, pour les zones sableuses de pacage, parmi les graminées *Andropogon amplectens, Digitaria chevalierii, Cenchrus biflorus, Perotis indica*, et parmi les légumineuses *Tephrosia platycarpa, Tephrosia linearis, Indigofera*. Les dépressions humifères ne présentent pas de légumineuses et on y trouve *Echinochloa colona, Echinochloa pyramidalis, Pennisetum pedicellatum* et *Imperata cylindrica*. On donne chaque jour à chaque animal, environ un kilogramme de tourteau d'arachide (*). Aucune complémentation minérale n'est assurée. Les prélèvements de lait sont effectués hebdomadairement au cours du contrôle laitier. Un soin tout particulier est pris afin d'obtenir une vidange totale de la mamelle à chaque traite.

Les matières grasses sont déterminées par la méthode de Gerber, le lactose par celle de Lane et Eynon (5), le calcium par manganimétrie après minéralisation nitroperchlorique et précipitation de l'oxalate, le phosphore par photocolorimétrie du bleu de molybdène obtenu en milieu sulfitique et en présence d'hydroquinone après minéralisation nitroperchlorique. Les déterminations sont effectuées chaque semaine pour la matière grasse et tous les quinze jours pour les autres composants.

Les résultats obtenus sont collationnés et les valeurs moyennes calculées pour chaque stade de lactation (semaine ou quinzaine). Dans chaque cas, une étude statistique est entreprise pour vérifier l'action éventuelle du temps sur la composition du lait, par comparaison de la variance liée au temps à la variance résiduelle. Si cette action n'est pas significative, les chiffres obtenus sont représentés par leur moyenne et l'écart type, l'erreur standard de la moyenne et les limites de fluctuations d'échan-

(*) Cette étude a fait l'objet d'une commuhication à l'occasion du 4e Congrès International de Nutrition à Paris, 26 juillet - 1er août 1957.

(*) Tourteau d'arachide industriel, de fabrication locale, obtenu par pression et épuisement par l'essence légère.

tillionnage de la moyenne vraie sont déterminés. Si l'action du temps est significative, la possibilité d'une régression linéaire est testée par la signification du coefficient de pente et par comparaison de la variance liée aux déviations par rapport à la droite à la variance résiduelle. Pour chaque régression les fluctuations d'échantillonnage des paramètres sont calculées (9).

Les saillies se sont effectuées librement dans notre troupeau et parfois précocement. Etant donné l'action connue de la gestation sur la production laitière et les corrélations susceptibles d'exister entre le volume du lait secrété et sa composition, nous avons divisé la lactation en deux parties : le début de lactation, d'une part, et la fin de lactation comptée à partir de la saillie. Les chiffres obtenus en début de lactation couvrent une période de 12 semaines.

RÉSULTATS

Les résultats obtenus sont consignés dans les tableaux 1, 2, 3, 4 et les graphiques 1, 2, 3.

1. Matière grasse.

Au cours des premières semaines de lactation, la teneur en matière grasse du lait diminue progressivement. Cette diminution, très apparente pour le lait du soir, n'est pourtant pas statistiquement significative en raison de la dispersion des données recueillies. Les teneurs moyennes relevées pour le lait de la journée, celui du matin et celui du soir sont respectivement de 40,56 $\pm$ 1,36 ; 37,39 $\pm$ 1,20 ; 44,76 $\pm$ 1,80 g/litre. Le lait du soir est significativement plus riche que le lait du matin.

A partir de la saillie, le lait s'enrichit en matière grasse et cette augmentation peut se traduire par une régression linéaire en fonction du temps. Cet accroissement, important, avoisine 2,5 grammes par litre et par semaine. Au moment du tarissement, la teneur moyenne est comprise entre 72 et 89 g/litre pour le lait du matin et 80 et 98 g/litre pour le lait du soir. Les valeurs correspondantes au moment de la saillie sont comprises d'une part entre 38 et 42 g/litre et 43 à 45 g/litre d'autre part. Le lait, au tarissement, est donc 2 fois plus riche que le lait prélevé au moment de la saillie.

2. Lactose.

Au cours des premières semaines de lactation, le temps n'agit pas significativement sur la teneur en lactose du lait. Les teneurs moyennes en gramme par litre sont respectivement de 52,37 $\pm$ 0,51 ; 53,03 $\pm$ 0,63 ; 51,68 $\pm$ 0,45 pour le lait de la journée, le lait du matin et celui du soir. Ces teneurs ne sont pas significativement différentes les unes des autres.

Au moment de la saillie les teneurs moyennes sont de 53,84 $\pm$ 0,76 ; 53,44 $\pm$ 0,76 ; 54,03 $\pm$ 0,831 pour le lait de la journée, celui du matin et celui du soir.

Après la saillie, le lait s'appauvrit en lactose. La pente de la régression est pratiquement la même pour le lait du matin, du soir ou de la journée et elle est proche de 1 gramme par litre et par quinzaine.

3. Calcium.

L'action du temps ne se fait sentir ni en début ni en fin de lactation. Dans les deux cas, les teneurs en calcium du lait du matin, du soir et de la journée ne sont pas significativement différentes. En début de lactation, les chiffres moyens obtenus sont de 1,65 g/litre à 0,2 g près et en fin de lactation de 1,75 g/litre à 0,07 g près.

4. Phosphore.

La teneur en phosphore paraît insensible à l'intervention du temps tant au début qu'en fin de lactation et les valeurs obtenues ne sont pas significativement différentes les unes des autres pour le lait de la journée, le lait du matin et celui du soir. Les moyennes relevées sont en début de lactation de 1,2 g/litre et en fin de lactation de 1,15 g/litre.

5. Rapport phospho-calcique .

Le rapport phospho-calcique est presque constant étant donné la fixité des teneurs en P et Ca. Il s'élève à environ 1,5.

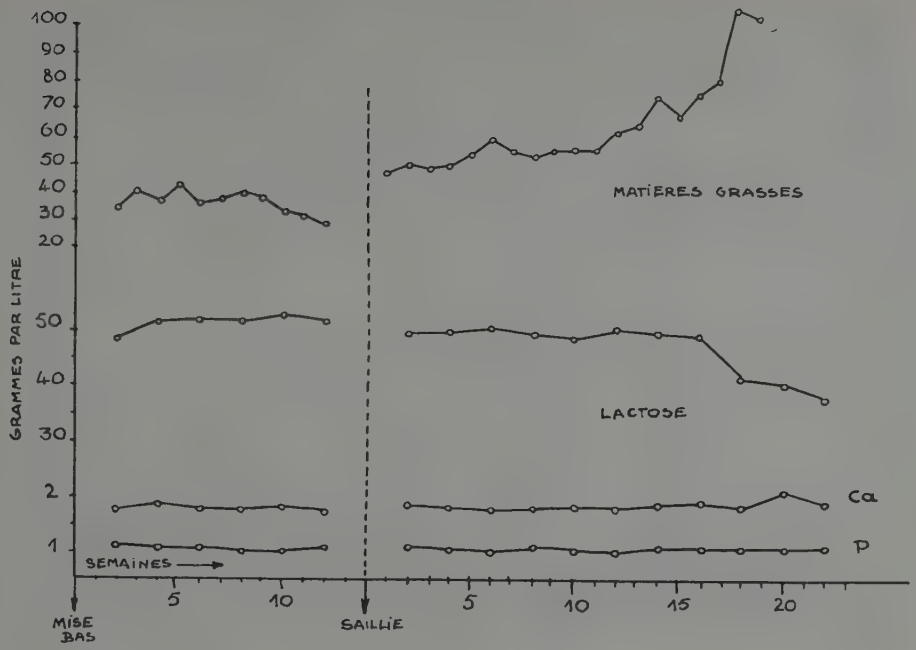
DISCUSSION DES RÉSULTATS

1. Matière grasse.

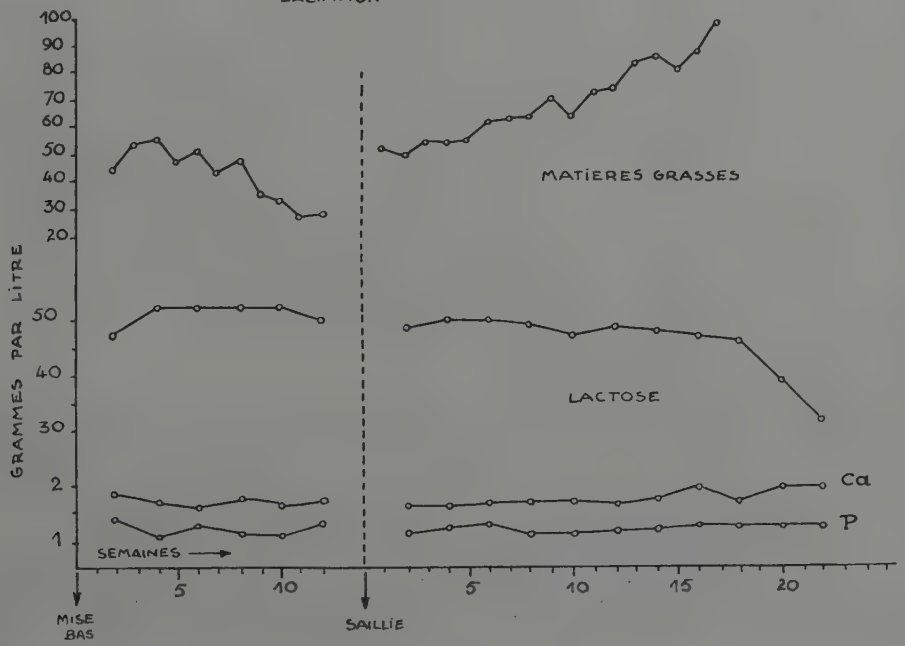
Si on se reporte aux courbes moyennes de lactation observées chez nos animaux, courbes de type parabolique (6), comparables à celles obtenues dans la métropole par Delage, Leroy et Poly (2), on remarque que la production au cours des 12 premières semaines de lactation couvre environ 40 p. 100 de la production laitière totale. Ainsi pendant cette période, quantitativement importante, la teneur en matière grasse, de l'ordre de 40 g/litre, s'écarte moins de la teneur moyenne des laits métropolitains (38 g/litre) que de la teneur moyenne généralement adoptée pour les laits tropicaux (50 g/litre). Cette dernière donnée demande donc à être nuancée.

En milieu tempéré, une diminution de la teneur en matière grasse au cours des premières semaines de la lactation a été signalée et, dans les graphiques publiés par Hanson et coll. (1949) (4), un minimum se situe à la 8^{e} semaine de lactation. Nous avons observé une diminution comparable, mais non significative. Ceci est explicable si l'on admet une

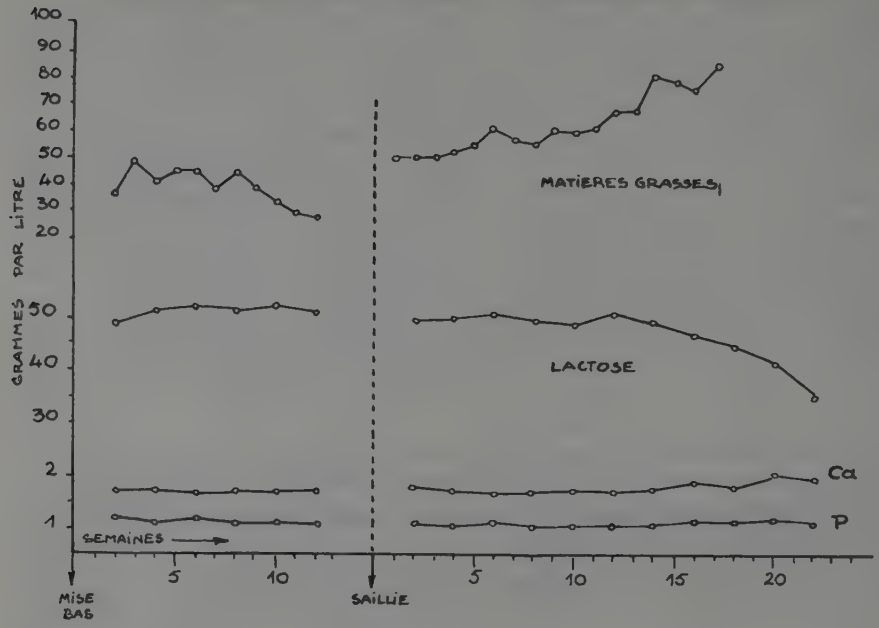
GRAPHIQUE 1 .. COMPOSITION DU LAIT DU MATIN EN FONCTION DU STADE DE LACTATION



GRAPHIQUE 2.. COMPOSITION DU LAIT DU SOIR EN FONCTION DU STADE DE LACTATION



GRAPHIQUE 3. - COMPOSITION DU LAIT DE LA JOURNEE EN FONCTION DU STADE DE LACTATION



corrélation négative entre la teneur en matière grasse et la quantité de lait, car dans nos courbes de lactation nous n'avons pas observé d'augmentation significative de la production laitière au cours des premières semaines de lactation (6). Signalons d'autre part que cette diminution de la teneur en matière grasse n'a pas été signalée en Inde (8).

Après la saillie, la teneur en matière grasse augmente. Cette augmentation est précoce, surtout pour le lait du soir, et survient même avant que la production laitière ait sensiblement diminué. Elle rappelle les phénomènes comparables observés en milieu tempéré (4) ainsi qu'en Inde par Kothavalla et Kartha en 1939 (8). Cependant, l'augmentation signalée par ces auteurs se produit tout au long de la lactation et paraît moins intense que celle que nous observons, puisque le taux d'augmentation par mois ne serait que de 0,06 à 0,07 p. 100.

Les teneurs relevées au moment du tarissement sont très élevées mais on aura garde de les comparer aux valeurs correspondantes métropolitaines, car les productions au moment du tarissement chez la vache tropicale sont toujours très faibles et, dans nos observations, sont souvent inférieures à 250 ml de lait de traite.

2. Lactose.

Au cours des premières semaines de lactation, la teneur en lactose est comparable à celle donnée pour les laits de pays tempérés : 48 p. 1000 (Johansson et Claesson 1957) (4) ; 47,5 à 55 p. 1.000 (Vivario, 1953) (10) ; d'autre part, Sen (8) donne pour les laits analysés en Inde une teneur de 50,6 p. 1.000 et Curasson (1), au Soudan français, le chiffre de 47,5 g/litre. Par contre nos valeurs sont inférieures à celles de Pigneur (1) et supérieures à celles de Els (1), au Congo belge : 100 g/litre dans le premier cas et 38 g/litre dans le deuxième. Par contre elles confirment les chiffres donnés pour la presqu'île du Cap-Vert par Dufour (3).

Après la saillie nous assistons à une diminution régulière du lactose, diminution de 1 g/litre et par quinzaine. Cette chute paraît plus rapide que celle remarquée en milieu tempéré sur les graphiques de Hansson et coll. (1949) (4) et nous n'avons pas observé, comme ces auteurs, d'augmentation du lactose au moment du tarissement. Signalons que Vivario (1953) (10) a noté une diminution continuelle de la teneur en lactose qui conduit au tarissement, à des valeurs très basses de 15 g/litre.

TABLEAU I

TENEUR EN MATIERE GRASSE, EXPRIMEE EN GRAMMES PAR LITRE DE LAIT, ET EN FONCTION DU STADE DE LACTATION.

DEBUT DE LACTATION

Semaines de lactation	Lait du matin	Lait du soir	Lait de la journée
2	34,93	43,78	36,28
3	40,06	53,25	48,93
4	37,75	54,14	40,28
5	42,57	48,00	45,78
6	36,14	51,66	45,71
7	38,25	42,81	39,43
8	40,33	48,41	44,17
9	39,33	36,10	39,64
10	33,75	33,37	33,87
11	31,50	28,50	29,83
12	29,75	29,85	29,62
Moyenne	37,39	44,76	40,56
Ecart type	9,88	14,48	11,05
Erreur standard de la moyenne	1,198	1,795	1,360
Limite supérieure de la moyenne vraie	39,74	48,28	43,22
Limite inférieure de la moyenne vraie	35,04	41,24	37,90
Action du temps	non significative	non significative	non significative

FIN DE LACTATION

Semaines depuis la saillie	Lait du matin	Lait du soir	Lait de la journée
1	48,58	51,42	50,10
2	50,60	50,00	50,30
3	49,40	53,00	50,40
4	50,25	53,20	52,30
5	55,30	56,40	55,80
6	60,50	62,20	61,90
7	55,75	62,80	57,50
8	52,80	64,20	56,50
9	55,60	70,20	60,50
10	56,40	63,10	59,80
11	56,70	71,80	61,40
12	63,70	72,60	66,60
13	64,90	83,00	66,40
14	73,50	84,75	80,50
15	66,87	80,00	78,70
16	73,00	87,00	75,50
17	80,33	98,16	84,00
18	109,50		
19	105,33		
Action du temps	+	+	+
Test de linéarité	+	+	+
a	40,61 ± 2,03	44,59 ± 0,716	41,23 ± 1,90
b	2,37 ± 0,38	2,627 ± 0,48	2,49 ± 0,41

TABLEAU II

TENEUR EN LACTOSE HYDRATE, EN GRAMMES PAR LITRE DE LAIT ET EN FONCTION DU STADE DE LACTATION

DEBUT DE LACTATION

Quinzaines depuis la mise-bas	Lait du matin	Lait du soir	Lait de la journée
1	49,34	47,54	48,66
2	52,43	52,67	52,55
3	53,38	52,58	52,98
4	52,81	52,46	52,68
5	55,56	52,67	53,99
6	53,68	50,85	52,29
Moyenne	53,028	51,677	52,372
Ecart type	3,91	2,78	3,18
Erreur standard de la moyenne	0,626	0,45	0,51
Limite supérieure de la moyenne vraie	54,255	52,531	53,370
Limite inférieure de la moyenne vraie	51,801	50,803	51,374
Action du temps	non significative	non significative	non significative

FIN DE LACTATION

Quinzaines depuis la saillie	Lait du matin	Lait du soir	Lait de la journée
1	49,17	49,77	49,23
2	50,17	50,10	50,13
3	51,42	50,42	50,82
4	49,77	49,64	49,66
5	48,20	48,30	48,28
6	51,14	49,39	51,08
7	49,81	49,00	49,74
8	48,60	47,49	47,52
9	43,50	46,80	45,15
10	42,05	38,92	41,96
11	38,14	33,12	35,68
Action du temps	significative	significative	significative
Test de linéarité	+	+	+
a	53,445 ± 0,762	54,026 ± 0,831	53,844 ± 0,764
b	-0,942 ± 0,257	-1,168 ± 0,283	-1,004 ± 0,272

TABLEAU III

TENEUR EN CALCIUM, EXPRIMEE EN GRAMMES PAR LITRE DE LAIT, ET EN FONCTION DU STADE DE LACTATION

EBUT DE LACTATION

Quinzaines depuis la mise-bas	Lait du matin	Lait du soir	Lait de la journée
1	1,63	1,80	1,70
2	1,75	1,67	1,69
3	1,59	1,60	1,59
4	1,64	1,71	1,66
5	1,70	1,63	1,66
6	1,61	1,72	1,70
Moyenne	1,663	1,681	1,658
Ecart type	0,169	0,187	0,380
Erreur standard de la moyenne	0,029	0,034	0,067
Limite supérieure de la moyenne vraie	1,720	1,748	1,792
Limite inférieure de la moyenne vraie	1,606	1,614	1,524
Action du temps	non significative	non significative	non significative

IN DE LACTATION

Quinzaines depuis la saillie	Lait du matin	Lait du soir	Lait de la journée
1	1,85	1,69	1,78
2	1,72	1,65	1,67
3	1,57	1,71	1,62
4	1,71	1,71	1,71
5	1,67	1,71	1,69
6	1,65	1,67	1,66
7	1,84	1,77	1,82
8	1,94	2,03	1,98
9	1,87	1,77	1,80
10	2,21	2,00	2,10
11	1,86	2,04	1,98
Moyenne	1,812	1,779	1,800
Ecart type	0,310	0,212	0,509
Erreur standard de la moyenne	0,042	0,034	0,069
Limite supérieure de la moyenne vraie	1,854	1,84	1,87
Limite inférieure de la moyenne vraie	1,730	1,720	1,730
Action du temps	non significative	non significative	non significative

TABLEAU IV

TENEUR EN PHOSPHORE EN FONCTION DU STADE DE LACTATION ET EXPRIMEE EN GRAMMES PAR LITRE DE LAIT

DEBUT DE LACTATION

Quinzaines depuis la mise-bas	Lait du matin	Lait du soir	Lait de la journée
1	1,171	1,307	1,222
2	1,125	1,117	1,121
3	1,143	1,192	1,166
4	1,090	1,080	1,086
5	1,084	1,060	1,077
6	1,182	1,147	1,143
Moyenne	1,127	1,135	1,090
Ecart type	0,106	0,131	0,090
Erreur standard de la moyenne	0,017	0,022	0,015
Limite supérieure de la moyenne vraie	1,144	1,178	1,156
Limite inférieure de la moyenne vraie	1,110	1,092	1,098
Action du temps	non significative	non significative	non signaficative

FIN DE LACTATION

Quinzaines depuis la saillie	Lait du matin	Lait du soir	Lait de la journée
1	1,180	1,116	1,143
2	1,157	1,155	1,155
3	1,075	1,274	1,180
4	1,179	1,096	1,104
5	1,152	1,074	1,136
6	1,108	1,091	1,102
7	1,187	1,083	1,141
8	1,171	1,204	1,175
9	1,163	1,184	1,170
10	1,183	1,185	1,183
11	1,190	1,143	1,160
Moyenne	1,160	1,142	1,150
Ecart type	0,244	0,179	0,144
Erreur standard de la moyenne, Sx	0,031	0,023	0,019
Limite supérieure de la moyenne vraie	1,221	1,188	1,188
Limite inférieure de la moyenne vraie	1,099	1,096	1,112
Action du temps	non significative	non significative	non significative

3. Calcium.

Les valeurs que nous avons recueillies sont du même ordre de grandeur que celles données pour les laits tropicaux par Dufour, à Dakar (3) : 1,4 g/litre, et Anatakrishnan (1943): 1,27 g/litre en Inde (8) et celles avancées pour les laits de milieu tempéré par Johansson et Claesson (1957) (4): 1,2 g/litre, et par Vivario (1953) (10): 1,2 à 1,7 g/litre. Il apparaît donc difficile de parler d'un déficit en calcium ainsi que l'avait signalé Dufour (3).

Par contre, la diminution de la teneur en calcium au moment du maximum de lactation signalé en Inde par Desai et Mathur (8), n'a pas été retrouvée, la teneur en calcium, dans nos observations, paraissant insensible à l'action du temps.

4. Phosphore .

La teneur en phosphore est constante et égale à 1,1 g/litre. Cette valeur est comparable à celle donnée en milieu tempéré par Johansson et Claesson (4): 1 g/litre, et en Inde par Anantakrishnan (1943): 0,92 g/litre (8). Elle est sensiblement supérieure à celle relevée par Dufour à Dakar (1937) (3): 0,7 g/litre. Nos données ne confirment donc pas le déficit en phosphore signalé par cet auteur.

En milieu tempéré, Vivario (1953) (10) donne des teneurs en P beaucoup plus élevées: 2,5 g/litre, qui diminuent pour atteindre en fin de lactation, 1,6 g/litre. Ces observations, ne portant que sur un animal, ne sauraient cependant avoir une valeur générale.

5. Rapport phospho-calcique.

Ce rapport est sensiblement égal à celui observé en milieu tempéré ou en Inde. Il est par contre inférieur à celui que l'on peut calculer à partir des données de Dufour (3): Ca/P = 2. Cette divergence provient de la différence entre les teneurs en phosphore.

CONCLUSIONS.

La teneur en matière grasse, en lactose, en calcium et en phosphore du lait de vaches métis zébu × taurin a été déterminée au cours des 12 premières semaines de lactation et de la saillie au tarissement.

1° Au cours des 12 premières semaines de lactation, le lait contient 40 g/litre de matière grasse. 40 p. 100 du lait obtenu au cours d'une lactation complète possèdent donc une teneur en matière grasse comparable à celle des laits de milieu tempéré, et nettement inférieure à la donnée classique de 50 g/litre que l'on affecte habituellement aux laits tropicaux.

Après la saillie, le taux de matières grasses augmente progressivement d'environ 2,5 g/litre et par semaine pour atteindre au moment du tarissement des valeurs de l'ordre de 80 à 90 g/litre. Le taux de graisse au moment de la saillie est de 40 à 42 g/litre.

2° Au début de la lactation, la teneur en lactose, de l'ordre de 52 g/litre est pratiquement constante. Elle s'apparente aux données connues pour les laits de milieu tempéré, pour les laits de l'Inde et d'A.O.F., mais s'écarte sensiblement de celles obtenues au Congo belge.

Après la saillie, le taux de lactose diminue de 1 g/litre/quinzaine. Cette chute est plus rapide que celle observée en milieu tempéré. Au tarissement, le lactose atteint environ 35 g/litre, valeur inférieure à celle des milieux tempérés.

3° La teneur en calcium, pratiquement constante au cours de la lactation, avoisine 1,70 g/litre. Elle est du même ordre de grandeur que la teneur en calcium des laits de pays tempérés, tout en lui demeurant légèrement supérieure. Il n'existe pas de déficit calcique.

4° La teneur en phosphore, 1,1 g/litre, est constante. Identique aux données des milieux tempérés, elle est par contre supérieure aux estimations antérieurement acquises au Sénégal. Il n'existe pas de déficit en phosphore.

Le rapport Ca/P, normal, est égal à 1,5. Il est inférieur à celui déjà énoncé pour le Sénégal.

En résumé, du point de vue de la graisse, du lactose, du calcium et du phosphore, le lait de vaches tropicales est pratiquement identique aux laits des milieux tempérés, pendant les 12 premières semaines de lactation au cours desquelles 40 p. 100 du lait produit dans une lactation complète sont secrétés. Après la saillie, les différences ne s'accusent que pour la matière grasse et le lactose. L'augmentation de la matière grasse est plus accusée qu'en milieu tempéré tandis que le lactose diminue plus rapidement que pour les laits métropolitains.

Laboratoire Fédéral de l'Elevage
« Georges Curasson » à Dakar.
Directeur: P. Mornet.

BIBLIOGRAPHIE

1. CURASSON (G.). — **Note sur la composition du lait des vaches africaines et son utilisation dans l'alimentation des enfants et des adultes.** *Bull. Soc. Path. Exo.*, (1933), **26,** 536.

2. DELAGE (J.) LEROY (A.-M.), POLY (J.). — **Une étude sur les courbes de lactation.** *Ann. Zoot.*, (1953), **3,** 225-267.

3. DUFOUR (V.). — **Etude sur les laits consommés à Dakar.** *Ann. Méd. Pharm. Col.*, (1937), **25**, nº 1, 87.

4. JOHANSSON (I.), CLAESSON (O.). — **Factors affecting the composition of milk.** In Hammond (J.). Progress in the physiology of farm animals, vol. 3, London, 1957, Butterwoths, 1 vol.

5. JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE FRANÇAISE. — **Analyse physique et chimique du lait (méthodes officielles).** Paris, 1954.

6. LABOUCHE (C.). — **Physiologie de la lactation en milieu tropical. I. Etude des courbes de lactation recueillies en zone sub-guinéenne de la presqu'île du Cap-Vert (Sénégal).** *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.* (1957), **10,** nº 1, 27-39.

7. PLUCHON (J.-P.), GINET (H.-M.). — **Etude sur le lait consommé à Lomé (Togo).** *Ann. Méd. Pharm. Col.*, (1932), **30,** 493-508.

8. SEN (K.-C.). — **Animal nutrition research in India.** London, 1953, Mc Millan, 1 vol., 370 p.

9. VESSEREAU (A.). — **Méthodes statistiques en biologie et en agronomie.** Paris, 1948, Baillière, 1 vol. 381 p.

10. VIVARIO (R.). — **Le lait. Les fluctuations naturelles de sa composition. Son contrôle analytique.** In Mises au point de Chimie analytique pure et appliquée et d'analyse bromatologique, 1re série, Paris, 1953, Masson 1 vol. 171 p.

SUMMARY

Variation in the chemical contents of milk in tropical countries. The influence of various stages of lactation on fat, lactose, calcium and phosphorus contents.

The fat, lactose, calcium and phosphorus contents of milk from crossbred cows (zebus x humpless cattle) were determined during the first 12 weeks of lactation and from the mating period to drying off. As far as the above substances were concerned, milk collected from tropical countries was virtually the same as that from temperate countries during the first 12 weeks of lactation when 40% of the quantity produced during the whole period was collected (Fat 40 g., lactose 52 g., calcium 1,7 g., phosphorus 1,1 g. per litre). After mating the only differences observed in the composition of milk compared with that obtained during the 12 weeks after calving were in the fat and lactose contents : the fat content increased each week by 2,5 g./litre and eventually reached 80-90 g./litre at the drying off whereas the lactose content decreased each week by 0,5 g./litre until reaching 35 g./litre.

RESUMEN

Sobre la composición quimica de las leches tropicales. Influencia del estado de lactación sobre los tenores de grasa, lactosa, calcio y fósforo.

El tenor en materia grasa, lactosa, calcio y fósforo de la leche de vacas mestizas zébu x taurin ha sido determinado durante las doce primeras semanas de la lactación asi como desde la cubricion hasta su finalización. Para los elementos considerados, la leche de vacas tropicales es practicamente idéntica a las leches producidas en lugares templados en el curso de las doce primeras semanas de la lactación durante las cuales es secretado el 40 p. 100 del total de la leche producida en un periodo completo de lactación (materia grasa : 40 gramos/litro ; lactosa : 52 gramos/litro ; calcio : 1,7 gramo/litro ; fosforo : 1,1 gramo/litro).

Después de la cubrición la diferencia no se manifesta sino por cambios en la cantidad de materia grasa y lactosa (la materia grasa aumenta 2,5 gramos/litro por semana hasta llegar a 80 a 90 gramos/litro al fín del periodo ; la lactosa disminuye 0,5 gramo/litro por semana hasta llegar a 35 gramos/litro al fín de la lactación).

Études sur les pâturages et les aliments du bétail dans les pays tropicaux et subtropicaux

(Suite)

par M.-G. CURASSON

FRUITS, GRAINES ET LEURS SOUS-PRODUITS

(Suite)

PALMIERS

Genre *Acrocomia*

Ce genre, sud-américain, comprend notamment *A. sclerocarpa* et *A. totai*, au Brésil, Paraguay, Costa Rica, etc... Alors que le premier est menacé parce que les feuilles en sont recherchées, le second, au Paraguay du moins, existe dans des zones arides et buissonneuses où on met le bétail à pâturer afin qu'il en mange les fruits. De retour au corral, les animaux rejettent les noyaux qui, lavés par la pluie, sont recueillis et traités industriellement pour l'obtention d'une huile. Le résidu ne paraît pas avoir été expérimenté.

Genre *Arecastrum*

Dans certaines régions d'Argentine, du Brésil alors qu'on nourrit les chevaux avec les feuilles et et les pousses d'*Arecastrum romanzoflianum* on donne les fruits aux porcs.

Genre *Astrocaryum*

Le tourteau des « noix » d'un palmier des Indes orientales, de ce genre, a la composition suivante, sur 87,55 % de matière sèche :

Protéine brute	10,17
Extrait éthéré	9,14
Extractif non azoté	57,40
Cellulose	19,95
Cendres	3,34

Genre *Attalea*

En Amérique du Sud, les graines d'*Attalea princeps* sont mangées.

Genre *Cocos*

Le fruit du cocotier, *Cocos nucifera*, est la noix de coco, amande dont l'albumen périphérique est riche en matière grasse. A l'intérieur, le « lait de coco » est un liquide assez riche en vitamine B_1 et en acide nicotinique, et auquel les indigènes attribuent diverses propriétés thérapeutiques.

L'albumen est traité après dessiccation, pour extraction du « beurre de coco ». Le résidu est le tourteau de « coco », de « coprah » ou de « cocotier » ou encore la farine.

La composition varie plus ou moins selon qu'il s'agit de tourteaux obtenus par pression ou par extraction, du moins en ce qui concerne la teneur en matière grasse. Voici par exemple la composition comparée de deux tourteaux par pression et d'un autre par solvants :

	Par pression	Par solvants
Matière sèche	93,2 et 93,7	91,1
Protéine	21 et 21,23	21,4
Lipides	6,7 et 10,6	2,4
Cellulose	10,7 et 11,13	13,3
Extr. non azoté	45,7 et 48,3	47,4
Cendres	5,8 et 6,2	6,6

En ce qui concerne la teneur en phosphore et calcium, pour cinq analyses, on obtient des chiffres variant entre 0,57 et 0,21 pour Ca O, et entre 1,53 et 0,60 pour P_2O_5.

Entre deux échantillons importés en France, les différences sont les suivantes :

	Par pression	Par extraction
Matière sèche	91	89
Protéine	20	21
Extrait éthéré	8,5	3,5
Cellulose	15	10
Extr. non azoté	49	48
Ca %	4,2	4,4
P %	5,5	5,8

La composition en acides aminés des protéines des tourteaux de coprah (du Dahomey) est la suivante :

Acides aminés	% des protéines
Arginine	7
Cystine	1,8
Glycocolle	5,9
Histidine	2,7
Leucine	11,3
Lysine	4,8
Méthionine	1,8
Phenylalanine	5,2
Tryptophane	1,8
Valine	2,4

Il y a pauvreté relative en lysine et histidine, mais la teneur est assez élevée en glycocolle et arginine (nécessaires à la croissance des volailles) et divers autres acides aminés ; aussi le tourteau de coprah peut-il être utilement adjoint à ceux d'arachide et de soja.

La teneur en méthionine est très variable, depuis des traces jusqu'à 1,9. Il semble que cette teneur diminue avec la durée de conservation, peut-être par le rancissement. Ce n'est pas sans influence sur la valeur du tourteau comme aliment protéique ; le phénomène se reproduit peut-être dans d'autres tourteaux.

La teneur en vitamines est la suivante (Morrison) en mg/kg. :

Thiamine	0,6
Riboflavine	2,6
Acide nicotinique	29,2
Acide pantothénique	7,0

Un tourteau par pression renferme :

Vit. A (U.I. kg) 300 ;
Vit. B_1 (γ kg) 500 ;
Vit. B_2 (γ kg) 800.

Les coefficients de digestibilité sont assez variables ; cela tient surtout au mode de traitement ; la chaleur aurait un pouvoir réducteur. Par contre, l'expérimentation a montré que, chez la vache laitière, les résultats sont sensiblement les mêmes avec les tourteaux par pression ou par extraction. Comme le tourteau de palmiste, le tourteau de coco augmenterait la production beurrière. Par contre on a pu accuser la farine de coco, donnée comme concentré à des veaux, d'amener la mort avec des lésions de « muscle blanc ».

Genre *Eleis*

Les fruits de palmier à huile fournissent de l'huile avec leur pulpe (huile de palme) et avec leur noyau (huile de palmiste).

C'est le résidu du traitement du noyau qui fournit le tourteau de palmiste, utilisé depuis longtemps en Europe. Le mode d'extraction primitif des indigènes laisse une bonne proportion d'huile. La graine en contient environ 45 à 50 p. 100. Le tourteau indigène en renferme souvent 10 p. 100, parfois 8 p. 100. Les tourteaux de l'industrie, l'extraction étant faite par solvants ou par pression, peuvent ne renfermer que 1 p. 100 de matière grasse.

Les noyaux renferment :

Eau	8,4
Protéine	8
Extrait éthéré	48,8
Cellulose	5,8
Extr. non azoté	26,8
Cendres	1,8

Entre deux tourteaux importés les différences sont les suivantes :

	Pression	Extraction
Matière sèche	89	89
Protéine	17	17
Extrait éthéré	8,5	3,2
Cellulose	11,5	11
Extr. non azoté	47	53
Ca %	2,2	2,2
P %	4,8	4,8

Deux tourteaux indigènes (Afrique occidentale) donnent les chiffres suivants :

Eau	5,1	et	11
Protéine	14	et	19,2
Extrait éthéré	15,5	et	6
Cellulose	18,5	et	13,4
Extractif non azoté	43,4	et	46,5
Cendres	3,5	et	3,9
Ca O	0,30		
$P_2 O_5$	1,10		

Un tourteau industriel de même origine (Rhodésie) contient :

Eau	10,4
Protéine	19,4
Extrait éthéré	2
Cellulose	16
Extractif non azoté	49
Cendres	4

Ce qui traduit la moyenne, les variations frappant souvent outre la matière grasse, les éléments non azotés.

En ce qui concerne les acides aminés, on note un assez solide équilibre. La lysine varie entre 4 et 6,5, la méthionine entre 1,5 et 3, le tryptophane entre 0,15 et 0,50. Existent aussi, la cystine entre 2 et 3, la leucine (5 à 6), la valine (4 à 5). Les traitements thermiques prolongés n'altèrent pas ces acides aminés.

Un tourteau par pression renferme, en vitamines : Vit. A (mg-kg) 500 ; Vit B_1 (γ kg 2,900) ; Vit B_2 (γ kg) 1,700.

La teneur en vitamines B_1-B_2, P.P., acide pantothénique, est inférieure à celle des tourteaux d'arachide et de coton, mais suffisante (en mg/kg, le chiffre est 44 pour la vitamine P.P.). Ces vitamines sont peu affectées par le chauffage.

L'emploi du tourteau de palmiste offre quelques inconvénients mineurs ; la lipase qu'il contient libère à la chaleur et à l'humidité des acides gras malodorants. Il faut le donner sec, sinon il dégage une odeur désagréable.

L'emploi va surtout aux ruminants, particulièrement aux vaches laitières ; il augmente la production beurrière : la distribution de 2 à 3 kg augmenterait de 0,7 p. 100 la teneur en matière grasse du lait, ce qui serait dû aux graisses résiduaires qu'il renferme.

Le porc ne l'accepte en général qu'en petite quantité ; le coefficient de digestibilité paraît assez faible.

D'autre part, si on intègre le tourteau de palmiste dans une proportion de plus de 50 p. 100 en remplacement d'autres protéines chez de jeunes poulets, on provoque une diminution de la croissance, et de la mortalité. Il semble que ses protéines n'ont effet utile qu'alliées à d'autres protéines, et qu'il ne faut pas dépasser 10 p. 100 des protéines totales.

Genre *Hyphoena*

Le doum, *H. thebaica* a des « noix » dont l'enveloppe dure est mangée par les ânes ; la graine, rôtie et concassée au mortier, est parfois donnée aux moutons ; des accidents d'ordre indéterminé ont été observés à El Oualadji après deux semaines d'absorption de fragments grossiers de cette graine.

Par ailleurs l'industrie qui utilise la noix, ivoire végétal, laisse comme sous-produits les éclats, la sciure, qu'on réserve aux bovins et aux chevaux. La teneur en cellulose et éléments non azotés est forte, la teneur en graisse de 10 %. Le coefficient de digestibilité est grand, particulièrement chez le mouton.

Genre *Metroxylon*

C'est par erreur que des ouvrages de vulgarisation donnent le « sagou » comme tiré des fruits du palmier « *Metroxylon saga* ».

En réalité, le produit provient de la moelle extraite après que le palmier a été abattu, débité en morceaux qui sont fendus longitudinalement. D'ailleurs — c'est à ce titre que nous en donnons la composition — le sagou est très différent d'un tourteau.

Matière sèche	850
Protéine brute	6
Extrait éthéré	6
Cellulose	5
Extractif non azoté	828
Cendres	5
Protéine digestible	4
Unité fourragère	1,22

Le taux élevé de la valeur fourragère tient à la richesse en amidon et au faible taux de cellulose, qui confère une grande digestibilité, mais la teneur en protéine, très faible, oblige à adjoindre tourteaux ou produits animaux. Faible également est la teneur en Ca et P, et aussi en vitamines ; les vitamines A et C sont absentes.

Genre *Orbignya*

Le fruit d'un palmier sud-américain, *Orbignya cohune*, après extraction de l'huile contient :

Eau	10
Protéine brute	19,8
Graisse	7,2
Extr. non azoté	36,7
Cellulose	21,8
Cendres	4,3
Ca	0,14
P	0,86

On peut l'utiliser dans une ration pour porcs dans la proportion de 30 %.

Genre *Phœnix*

De tout temps, en Arabie et dans les pays d'Afrique et d'Asie où est cultivé le dattier *(Phaenix dactylifera)*, on distribue les fruits au chameau sous diverses formes. Parfois, on donne les régimes verts, avant maturité, cueillis pour éviter une surcharge de

l'arbre ou parce qu'ils sont de mauvaise venue. On fait aussi dessécher ces dattes vertes avant de les distribuer.

Les dattes mûres sont données fraîches ou desséchées quand elles sont de mauvaise qualité ; avec les déchets, on forme des gâteaux qui sont distribués.

Les noyaux eux-mêmes sont donnés, le plus souvent après macération plus ou moins prolongée.

Les dattes constituent aussi, dans certaines régions de l'Inde, particulièrement du Punjab, une nourriture bon marché pour les chèvres.

La proportion de pulpe par rapport au noyau est de 85 %. Cette pulpe a la composition suivante :

Humidité	16
Graisse	3
Protéine	2
Sucres	75
Cellulose	3
Cendres	1

Le noyau a la composition suivante (matière sèche) comparée à celle d'une céréale (avoine).

	Noyaux de dattes	Avoine
Cendres totales	1,92	4,79
Protéines totales	7,01	10,07
Extrait éthéré	6,54	6,55
Cellulose totale	13,16	12,71
Extr. non azoté	71,37	65,88
Ca O	0,11	0,16
$P_2 O_5$	0,40	0,93

La datte est surtout un aliment glucidique. Sa composition par rapport à divers aliments nord-africains est la suivante :

	Matières azotées	Matières grasses	H. de C.	Cellulose	Eau
Datte	2	1	70 à 75	»	»
Caroube	4	0,7	65,5	3,7	»
Maïs	7	3	70	»	14
Orge	9	2	67	»	14

La valeur nutritive est donc légèrement inférieure à celle des graines et sensiblement égale à celle des caroubes.

Parmi les autres éléments, il y a 65 mg (pour 100 g) de calcium et 3 mg de fer. Le rapport phospho-calcique est de 1,08. La vitamine la mieux représentée est la vitamine C.

Genre *Phytelepas*

La « noix de corozo » *Phytelepas macrocarpa* donne un tourteau qui contient :

Eau	11,39
Protéine	0,63
Graisses	0,92
Cellulose	6,89
Extr. non azoté	75,09
Cendres	1,08

Les résidus industriels du traitement du corozo ont eux aussi une forte teneur en éléments non azotés ; ils sont riches en cellulose, pauvres en graisse (1,5 %) avec un coefficient de digestibilité assez faible (chez le mouton). Ils peuvent être utilement employés chez les bovins.

Genre *Syagrus*

Des palmiers de ce genre, *Syagrus oleracea* et *S. pycrophylla*, au Brésil ont des fruits mangés par le bétail.

PANDANACÉES

Genre *Freycinetia*

Une liane des forêts de Nouvelle-Zélande, *F. banksii*, a des fruits (drupes) réunis en grappes succulentes que mange le bétail.

PASSIFLORACÉES

Genre *Carica*

Le fruit du papayer, *Carica papaya*, est parfois donné aux animaux, surtout aux porcs ; il s'agit de fruits verts, tombés ou en voie d'altération. Les différences entre le fruit vert et le fruit mûr sont les suivantes :

	Eau	Protéine	Graisse	Cellulose	H. de C
Fruit vert	90,7	0,8	0,1	1,0	8,2
Fruit mûr	89	2,3	0,1	0,3	6,3

PEDALIACÉES

Genre *Sesamum*

Sesamum indicum est une plante annuelle à évolution rapide, qui, importée de l'Inde, est cultivée en bien des régions tropicales, bien que la culture soit assez délicate dans ces régions. Les graines que renferment les capsules servent à l'obtention d'une huile alimentaire, et le résidu constitue un excellent tourteau.

La graine renferme plus de 50 p. 100 de matière grasse (51 p. 100 pour des graines du Congo belge, 51,1 et 52,6 p. 100 pour des graines du Tanganyika), la teneur en protéine variant entre 18 et 24 p. 100. Pour deux échantillons (Congo belge et Tanganyika) le taux d'extractif non azoté est respectivement de 5,56 et 14,9, la proportion de Ca de 1,2 et 1,4 ; celle de phosphore, de 1,39 et 1,60.

Le tourteau indigène renferme encore une forte

proportion de matière grasse. Ainsi, deux échantillons du Tanganyika donnent:

Protéine	37,95 et 43,15
Extrait éthéré	15,06 et 11,63
Cellulose	9,11 et 6,48
Extr. non azoté	25,08 et 27,10
Cendres	12,80 et 11,63
Ca O	3,65 et 1,54
$P_2 O_5$	2,88 et 1,51

Il ne paraît pas y avoir de différence notable entre les graines de variétés diverses (on sait que la couleur va du blanc au noir). En effet, voici l'analyse de deux échantillons (Soudan égyptien) de farine de tourteau provenant de graines blanches et de graines rouges.

	Blanches	Rouges
Eau	8,3	7,9
Protéine	50,6	46,3
Extrait éthéré	7	7
Cellulose	5,6	5,6
Extractif non azoté	14,0	19,1
Cendres	9,5	14,1

Deux tourteaux délipidés d'Afrique du Sud donnent:

Eau	8,2 et 10,12
Protéine	39,6 et 21,7
Extrait éthéré	2,2 et 2,3
Cellulose	5,4 et 6,1
Extr. non azoté	36,2 et 34,9
Cendres	6,4 et 7,0

Sur la base de 16 p. 100 d'azote, la teneur en acides aminés est la suivante pour la graine: Arginine 9,2; cystine 1,3; histidine 1,5; isoleucine 4,9; leucine 7,5; lysine 2,8; méthionine 3,1 ; phénylalanine 8,3; thréonine 3,6; tryptophane 1,9; tyroxine 4,3; valine 5,1.

Les vitamines sont ainsi représentées (Morrison): Carotène 0,39 mg/kg; activité vitaminique A 660 Ul/kg; riboflavine 3,3 mg/kg; acide pantothénique 5,9 mg/kg.

Le tourteau de sésame, bien qu'il se conserve difficilement quand il est riche en graisse, est comparable aux bons tourteaux de lin. On l'utilise surtout chez les vaches laitières.

PHYTOLACCACÉES

Genre *Phytolacca*

Les fruits des arbres de ce genre, toxiques, sont parfois mangés par les animaux, surtout les porcs.

POLYGONACÉES

Genre *Polygonum*

Le sarrazin, *Polygonum fagopyrum* peut être cultivé en régions chaudes, en altitude. Le grain est mangé volontiers par le bétail. Sa composition est sensiblement celle de l'avoine.

Matière sèche	85,9
Protéine	11,3
Mat. grasse	2,6
Cellulose	14,4
Extr. non azoté	54,8

On donne aussi le sarrazin sous forme de farine ou de son. La farine, selon qu'elle est plus ou moins grossière, renferme:

Matière sèche	85,3 à 88
Protéine	36 à 31,8
Matière grasse	1,9 à 8,4
Extr. non azoté	42,6 à 38,3
Cellulose	0,8 à 4,8

Quant au son il contient:

Matière sèche	84,4 à 88
Protéine	8,0 à 15,2
Matière grasse	1,8 à 4,5
Extr. non azoté	34,2 à 50
Cellulose	37,6 à 11,3

RHAMNACÉES

Genre *Ceanothus*

Les arbrisseaux de ce genre, en Amérique chaude, voient leurs feuilles, mais aussi leurs fruits mangés. La composition de ces derniers, pour deux espèces est la suivante:

	C. cuneatus	*C. divaricatus*
Protéine	8,2	12,8
Cellulose	28,2	26,7
Cendres	3,8	3,7
Ca	0,63	0,44
P	0,15	0,24

Genre *Zizyphus*

Les fruits de divers jujubiers sont recherchés des moutons et des chèvres: *Zizyphus jujuba, Z. spinachristi, Z. pseudo jujuba, Z. mucronata.* Souvent ils sont distribués après avoir été gaulés. Les fruits de *Z. mucronata, Z. soporifera* pourraient être dangereux.

ROSACÉES

Genre *Parinarium*

Plusieurs espèces de ce genre répandus en Afrique occidentale, particulièrement en zone guinéenne, ont des fruits à pulpe sucrée qui, selon les espèces, peuvent être récoltés en quantité plus ou moins grande. La proportion de la pulpe par rapport à l'amande, elle-même oléagineuse, varie

avec les espèces. Jusqu'à présent, c'est à cette pulpe qu'on a eu recours après séchage.

L'espèce qui a le plus gros fruit est *P. excelsum*. La proportion de matière sèche de la pulpe dépasse 15 p. 100 et la teneur en sucre 40 p. 100. Elle peut être donnée aux bovins, aux porcs, aux moutons.

L'amande ne paraît pas avoir été utilisée. Outre les matières grasses, celle de *P. macrophyllum* et probablement des autres espèces, renferme de la protéine en quantité abondante, et un certain nombre de diastases (Mat. grasse, 66 p. 100 ; protéine 19,25).

RUBIACÉES

Genre *Coffea*

L'enveloppe charnue des fruits des divers caféiers, obtenue par dépulpage des fruits, constitue 60 à 70 p. 100 du poids du fruit. Elle est utilisée fraîche ou sèche, et dans ce dernier cas le plus souvent réduite en farine. On peut aussi l'ensiler. Une analyse donne les chiffres suivants :

Matière sèche	77,7 p. 100 dont :
Protéine	11,23
Extrait éthéré ..	1,73
Extr. non azoté..	44,7
Cellulose	13,16
Cendres	6,87

Deux autres analyses donnent :

Protéine	10,17	et 9,25
Extrait éthéré	1,58	et 2,02
Cellulose brute.....	35,46	et 29,74
Extr. non azoté.....	45,68	et 51,46

La farine de pulpe contient :

Matière sèche.....	86,80
Protéine	11,23
Graisse	1,73
Cellulose	13,16
Cendres	6,87

La pulpe fraîche s'altère rapidement. Sèche elle peut remplacer le maïs poids pour poids chez les vaches laitières. La présence de caféine (0,80 à 1 p.100) n'est pas dangereuse, pas plus que celle d'une certaine proportion de tanin. Ce serait une bonne source de phosphore et de calcium ($P_2 O_5$: 0, 80 p. 100, Ca O : 0,57 p. 100).

Cependant la farine n'est pas acceptée facilement quand on la distribue seule. Aussi la mélange-t-on facilement à d'autres éléments : mélasse, troncs de bananiers, feuilles sèches de bananiers, etc.

Voici comparées, la composition d'un fruit de caféier et celle de la pulpe.

	Eau	Protéine	Graisse	Cellulose	H. de C.	Cendres
Fruit de *Coffea stenophylla* ..	8,2	8,5	10,1	17,8	50,6	3,5
Pulpe de *Coffea stenophylla* ..	11,9	2,0	0,3	60,3	21,3	4,3

Genre *Randia*

Plusieurs arbres de ce genre, en Amérique et en Asie, ont des baies comestibles. Le fruit cuit de *Randia dumetorune* est utilisé dans l'Inde comme légume et parfois donné aux animaux. La pulpe externe et la pulpe interne ont respectivement la composition suivante :

Matières solides totales	25,86 et 28,60
Cendres.....	0,80 et 0,62
Sucres réducteurs ...	traces et 3,52
Sucres totaux	traces et 5,49
Protéine	0,91 et 0,74
Cellulose brute	4,44 et 9,41
Extrait éthéré.....	0,15 et 0,13
Hyd. de C (sucres exclus)	14,74 et 6,65

RUTACÉES

Genre *Calodendron*

Les « noisettes du Cap », *Calodendron capense*, laissent après extraction de l'huile :

Eau	7,3
Protéine	40,2
Extrait éthéré	7
Cellulose	3,9
Extr. non azoté	37
Cendres	4,6

SAPINDACÉES

Genre *Cupania*

Les arbres ou arbustes de ce genre comprennent la « cupania » d'Amérique, ou châtaignier de St-Domingue, dont les graines sont comestibles.

Genre *Mélicocca*

Dans l'Amérique tropicale, le fruit des arbres de ce genre est une drupe. On mange notamment, et plus rarement on donne aux animaux la pulpe et l'amande de *Melicocca bijuga* (notamment à la Jamaïque).

La composition est la suivante :

	Fruit entier	Graine
Protéine	10,1	11,6
Extrait éthéré	1,3	1,2
Cellulose	10,8	11,2
Extr. non azoté	75,2	73,4
Cendres	2,7	2,7

Genre *Pappea*

Les baies de *Pappea capensis*, arbre d'Afrique du Sud, sont renommées pour leur valeur nutritive. L'amande est oléagineuse. Après extraction de

l'huile on obtient un résidu dont la composition varie selon que les amandes étaient décortiquées ou non.

	non décortiquées	décortiquées
Eau	9,2	7,4
Protéine	16,3	38,3
Extrait éthéré	1,0	0,4
Cellulose	18,6	5,1
Extr. non azoté	51,9	42,9
Cendres	3,0	5,9

SAPOTACÉES

Genre *Arganea*

Localisé au Sud marocain, *Arganea sideroxylon* est un arbre dont les fruits, comme les feuilles, sont consommés surtout par les chèvres et les chameaux, qui les mangent verts dans les arbres ou à terre. On les conserve parfois pour les donner aux vaches en hiver. L'amande oléagineuse est rejetée par les chameaux et les vaches lors de la rumination ou dans les excréments; les moutons et les chèvres les laissent retomber. On fabrique avec ces noyaux une huile comestible, et on donne le tourteau aux dromadaires et aux vaches. Il renferme une saponine, ce qui explique qu'on accuse parfois le lait des vaches qui en ont consommé d'être dangereux pour les enfants.

Genre *Butyrospermum*

Le karité, *Butyrospermum parkii*, porte des baies dont le péricarpe charnu est comestible et l'amande riche en matière grasse. Après dépulpage, les « noix » séchées, passées au four et concassées, subissent plusieurs traitements avant une ébullition qui libère la graine. Le traitement industriel est également entrepris. L'alimentation humaine n'est pas seule à utiliser les fruits du karité. Une bonne part de ces produits de cueillette reste sous les arbres et est mangé par les animaux.

La composition du tourteau, du moins en matière grasse, varie évidemment avec le mode d'extraction de la graisse.

La composition de l'amande est la suivante :

Eau	7,85
Protéine	11,13
Extrait éthéré	20,3
Cellulose	6,68
Extr. non azoté	48,54
Cendres	5,50

Un tourteau du Soudan égyptien contient :

Eau	13,1
Protéine	15,6
Extrait éthéré	3,2
Cellulose	5,4
Extr. non azoté	56,8
Cendres	5,9

Une autre analyse (Jacquot) donne :

Eau	12,5
Protéine	15
Graisse	3,5
Cellulose	10,5
Extr. non azoté	51,8
Cendres	6,7

Calculée sur la base de 16 p. 100 d'azote, la teneur en acides aminés est la suivante (en pourcentage) :

Arginine	8,2
Cystine	1
Leucine	7,5
Phenylalanine	2,9
Tryptophane	1,7
Valine	1,4

On est assez mal fixé sur la valeur alimentaire. Les premiers essais faits par Dechambre chez les bovins avaient décelé une certaine répugnance des bovins mais pas de toxicité. Par contre, le rat et le porc (Jacquot) présentent quand le taux dépasse 20 p. 100 de la ration, des accidents qui tiennent peut-être à une teneur trop grande en glucides indigestibles. Il y a peut-être aussi des différences entre les variétés de karité.

SIMARUBACÉES

Genre *Balanites*

Balanites aegyptiaca, arbre très répandu dans la région sahélienne en Afrique équatoriale et orientale, peuple la plupart du temps des savanes en association avec des acacias. Le bétail mange ses feuilles, ses pousses, ses fruits ; la dureté de l'amande fait qu'il n'y a guère que la pulpe qui est mangée. De l'amande, riche en matière grasse, ce qui explique peut-être les qualités parfois purgatives du fruit, on tire une huile. Le tourteau déshuilé renferme :

Eau	8,9
Protéine	48,8
Extrait éthéré	0,6
Cellulose	5,9
Extr. non azoté	30,3
Cendres	5,5

SOLANACÉES

Genre *Lycopersicum*

Le résidu du traitement des tomates pour le jus de conserve, résidu privé de graines, après dessiccation, a la composition suivante :

Eau	4,10
Cendres	4,40
Cellulose	43,35
Graisse	6,46
Protéine brute	9,37
Extr. non azoté	32,32

On peut l'utiliser à la dose de 8 à 10 kg chez les bovins de boucherie.

Par comparaison, voici la composition moyenne de tomates cultivées en région chaude (Pérou).

Eau	93
Protéine	1,12
Extrait éthéré	0,29
Extractif non azoté	2,95
Cendres	0,52

Il y a 23,5 mg de vitamine C et 0,3 mg de carotène pour 100 g de matière fraîche.

Les graines renferment 37,5 p. 100 d'huile.

Genre *Nicotiana*

Si les feuilles du tabac commun sont parfois distribuées par les indigènes à titre thérapeutique aux animaux qui ne les dédaignent pas, les graines fournissent un résidu intéressant.

Le tourteau est un aliment utilisable. La teneur en huile est variable. L'analyse suivante donne à ce sujet un pourcentage bien supérieur à d'autres :

Eau	7,1
Protéine brute	31,5
Extrait éthéré	12,3
Cellulose brute	21,5
Extractif non azoté	17,7
Cendres	9,9
Ca	0,33
P	0,87

Une autre analyse donne les résultats suivants :

Matière sèche	88,51
Protéine brute	31,77
Graisse	0,62
Cellulose brute	25,23
Extractif non azoté	18,66
Cendres	12,23

Utilisé chez les vaches laitières en remplacement de farine de soja, de façon à ce que la teneur en protéine reste la même, on n'a observé aucun effet nocif ni sur la quantité du lait, ni sur la teneur en matière grasse, ni sur le poids des animaux.

On peut l'employer aussi chez les brebis nourrices.

Genre *Solanum*

Nous avons vu que d'assez nombreuses espèces du genre sont de bons fourrages. Certaines ont des fruits qui interviennent dans la valeur alimentaire de la plante mangée entière. Les fruits d'une espèce américaine ont la composition suivante (chiffres arrondis) :

Eau	65
Protéine	15
Extrait éthéré	25
Cellulose	10
Extr. non azoté	45

Une autre espèce portant fruits renferme en moyenne :

Protéine	20
Extrait éthéré	10
Cellulose	20
Extr. non azoté	40

STERCULIACÉES

Genre *Guazuma*

Ce genre est représenté en Amérique du Sud (Brésil, Venezuela, Guatemala) par plusieurs espèces que mange le bétail : *G. tomentosa*, *G. ulmifolia*, dont les fruits sont mangés.

Genre *Sterculia*

Sterculia murex, en Afrique du Sud, produit des graines que mangent les porcs. Celles de *St. cinerea*, dans certaines savanes du Soudan, sont mangées avec le feuillage. *St. diversifolia* (= *Brachychiton populneum*) a été introduit d'Australie en Afrique orientale. Au Nigeria, on a tenté la multiplication de *St. setigera*. Les graines de ces espèces sont plus ou moins riches en matière grasse, comme celles de *St. foetida* d'Afrique occidentale. Après traitement pour extraction de l'huile, on obtient des tourteaux qui pourraient être intéressants.

Celui de *St. murex* contient :

Eau	12,7
Protéine	18,5
Extrait éthéré	0,8
Cellulose	1,4
Extrait non azoté	63,2
Cendres	3,4

Celui de *St. foetida*, graine entière :

Eau	9,9
Protéine	31,7
Extrait etheré	7.2
Cellulose	2,6
Extr. non azoté	43,5
Cendres	5,1

Si, de cette dernière espèce, on traite l'enveloppe moyenne, on obtient un résidu qui contient :

Eau	11,9
Protéine	9,5
Extrait éthéré	4,4
Cellulose	21,6
Extr. non azoté	49,3
Cendres	3,3

Les fruits de *St. apetala* (noyau et enveloppe grasse de la graine) à Porto Rico, fournissent une huile siccative. Le résidu mériterait d'être essayé chez les animaux.

SYNANTHÉRÉES

Genre *Madia*

Les graines de *Madia sativa* du Chili, après extraction de l'huile (siccative) donnent un produit dont deux échantillons ont la composition suivante :

Eau	8,11 et 7,6
Protéine	30,19 et 28,2
Extrait éthéré	0,55 et 7,0
Cellulose	26,14 et 24,4
Extr. non azoté	28,81 et 27,0
Cendres	6,2 et 5,8

M. molina donne également une huile siccative.

TEREBINTHACÉES

Genre *Pistacia*

Les fruits de *Pistacia terebinthus*, espèce méditerranéenne, renferment environ 25 p. 100 de graisse, 9 p. 100 de protéine, 38 p. 100 d'extractif non azoté.

TILIACÉES

Genre *Glyphea*

La graine de *Glyphea laterifolia*, arbuste de l'Afrique tropicale, fournit une huile qui ressemble à l'huile de coton. Le tourteau a sensiblement la valeur du tourteau de palmiste.

ULMACÉES

Genre *Celtis*

Nous avons vu que plusieurs arbres de cette espèce ont des feuilles auxquelles est attribuée une bonne valeur fourragère. Certains voient aussi leurs fruits mangés (micocouliers). C'est le cas pour le micocoulier de Provence, *C. australis*, pour *C. occidentalis*, *C. pallida*, *C. reticulata*, *C. spinosa*, *C. brasiliensis* ; les fruits de cette dernière espèce servent à l'engraissement des animaux.

Le fruit de *C. occidentalis* a la composition suivante :

Protéine	8,2
Extrait éthéré	4,4
Cellulose	7,1
Extr. non azoté	52,9
Cendres	27,4
Ca	12,4
P	0,22

Celui de *C. pallida* renferme :

Protéine	8,2
Extrait éthéré	4,8
Cellulose	9
Extr. non azoté	45,8
Cendres	32,5
Ca	14,56
P	0,19

DIVERS

Genre *Allanblackia*

Le tourteau d'*Allanblackia stuhlmannii* donne :

Eau	13,9
Protéine	14,9
Graisse	1,4
Cellulose	7,7
Extr. non azoté	58,6
Cendres	3,5

Celui d'*Allanblackia floribonda* :

Eau	9,3
Protéine	16,4
Graisse	7,0
Cellulose	8,9
Extr. non azoté	52,2
Cendres	6,2

Genre *Poga*

Après extraction de l'huile, le tourteau de *Poga oleosa* renferme :

Protéine brute	41,51
Cellulose	9
Extr. non azoté	40,74
Cendres	8,75

Genre *Strephonema*

Après extraction de l'huile, les graines de *Strephonema* offrent un résidu qui contient :

Eau	7,3
Protéine	9,5
Graisse	0,9
Cellulose	9,1
Extr. non azoté	69,9
Cendres	3,3

Genre *Trichodesma*

Après extraction de l'huile, les graines de *Trichodesma zeylanicum* (Tanganyika) laissent :

Eau	12,1
Protéine	18,1
Graisse	0,3
Cellulose	20,1
Extr. non azoté	33,6
Cendres	15,8

Nous terminons cette revue par ce qu'on appelle habituellement en France les « grains », fruits des céréales, par opposition aux « graines », semences des légumineuses (parfois d'autres plantes).

De nombreuses graminées sont cultivées par les populations des régions tropicales, mais sont souvent réservées à l'alimentation humaine. Certaines de ces céréales sont essentiellement tropicales ; d'autres sont également cultivées dans les régions tempérées.

Les caractéristiques communes aux céréales sont leur richesse en amidon et leur pauvreté relative en cellulose, ce qui les fait riches en éléments digestibles.

D'autre part, elles sont en général très alibiles ; il n'y a guère que le riz qui ne soit pas toujours bien appété des animaux.

Si, avec Morrisson, on compare entre elles les diverses céréales, on peut faire les remarques suivantes : le maïs et le blé viennent en tête au point de vue de la teneur totale en éléments digestibles, suivis de près par le sorgho, puis par l'orge ; l'avoine est plus riche en cellulose. Le maïs et le riz sont pauvres en protéine, et les autres céréales sont relativement pauvres en cet élément.

On admet que, de façon générale, la teneur en protéines des céréales est plus grande dans les climats chauds et secs que dans les climats froids et humides ; cela tient vraisemblablement à ce que, si la plus grande partie de l'azote qu'utilise la plante (pour la production des protéines) est absorbée avant la formation de l'épi, l'élaboration des hydrates de carbone se continue jusqu'à ce que le grain soit mûr ; aussi, les grains sont-ils plus riches en amidon et plus pauvres en protéines quand ils mettent longtemps à mûrir, ce qui est le cas dans les pays froids ou tempérés ; au contraire, quand la durée de la maturation est raccourcie, les protéines déjà formées ne voient pas leur proportion modifiée, alors que celle des hydrates de carbone diminue ; mais des recherches plus récentes ont montré que l'absorption de l'azote peut continuer pendant la période de maturation ; en sorte que Salmon attribue la richesse en protéines des céréales tropicales aux raisons suivantes :

1° il y a plus d'azote dans les sols secs, notamment parce qu'ils sont moins lavés ;

2° la période de végétation est réduite, en sorte qu'il y a moins d'azote utilisé pour la formation de la plante et plus pour la constitution des grains ;

3° le format peut être réduit, et il y a alors concentration de l'azote dans une quantité moindre de grains. En fait l'influence climatique peut se résumer ainsi : le climat intervient plus que le sol ; la teneur en protides est proportionnelle à la chaleur et inversement proportionnelle à la durée de maturation ; la sécheresse si elle diminue la récolte, augmente le pourcentage de protéines.

Mais la richesse en protéines est contrebalancée par le mauvais équilibre des acides aminés, en sorte qu'il faut compenser cette insuffisance en ayant recours à d'autres protéines ; c'est le foin de légumineuses qui assure le mieux cette association pour les animaux qui consomment une grosse quantité de fourrage, alors que pour les autres, le porc et les volailles il faut recourir à des aliments concentrés comme les tourteaux.

Les céréales ne sont pas riches en phosphore, un peu plus cependant que les foins de légumineuses et de graminées ; à ce point de vue, l'orge, le blé, sont plus riches que le maïs et le sorgho. Toutes sont également pauvres en calcium, et c'est particulièrement vrai pour le maïs.

Quant à la teneur en vitamines, aucune de nos céréales, sauf le maïs jaune, ne renferme en quantité appréciable de la vitamine A ; aucune non plus ne fournit de vitamine D ; elles sont plus ou moins riches en vitamines B et E.

Il est intéressant de remarquer que les déficiences des céréales en protéines, en calcium, en vitamines A et D, peuvent être aisément compensées par le foin de légumineuses, par les pâturages assez riches en légumineuses. Aussi, sauf là où une déficience en phosphore vient du sol, d'excellentes

1° - Composition de diverses céréales

	Eau	Protéines	Graisses	Cellulose	Hydrates de carbone	Cendres
Orge	14	12	2	5	64	2,5
Eleusine coracana (graines)	14	6,2	1,1	3	72,9	2,8
Maïs du Pérou	11	10,5	5,4	1,3	70,8	1
Maïs du Natal	»	11,74	5,34	2,28	79,21	1,43
Pennisetum typhoïdum	10,6	12,47	5	2,80	67,13	2
Pennisetum glaucum	12,67	9,78	3,61	1,98	70,43	1,54
Panicum miliaceum	12	11	4	8	61	4
Avoine	10,1	15,31	5,76	13,48	52	3,36
Avoine sans balle	11,43	21	7,81	2	55,63	2,13
Paddy	13	7,44	2,32	8,4	62,98	5,86
Riz décortiqué	13	12	2,5	1	70	2
Setaria sp. (graines)	9,47	10,20	4,31	7,83	65,11	3,08
Digitaria exilis (décortiquée)	13,40	7	1,90	0,40	76,9	0,70
Sorghum vulgare	14	10	4	1,5	69	1
Sorgho (Kaffir)	12	10,83	3,37	1,28	71,01	1,51
Sorgho (dura)	8,45	13,06	3,30	1,03	72,45	1,71

2° — Composition et valeur alimentaire des céréales tropicales et subtropicales (Portères 1951, d'après Ballaud et Joachin et Pandikesker).

	Eau	Protides	Glucides	Lipides	Mat. Minérales	Unités nutritives	Relation nutritive	Valeur calorique.
Eleusine corocana	12,36	7,61	74,76	1,35	2,35	85,8	1: 10,3	341,6
Zea Mays	12,81	7,20	73,76	3,99	1,04	96,00	1: 11,5	359,8
Sorghum vulgare	9,38	7,57	74,96	3,92	2,89	91,3	1: 11	365,3
Pennisetum spicatum	11,37	12,07	65,39	5,77	2,02	97,38	1: 7	361,8
Setaria italica	11,09	11,31	60,81	4,83	3,46	83,00	1: 6,3	332
Panicum miliare	11,81	11,43	59,75	3,08	4,98	78,1	1: 5,8	312,4
Echinochloa colona	8,38	9,52	77,64	2,66	1,24	93,1	1: 9	332,6
Paspalum longiflorum	11,20	8,99	75,09	2,45	2,30	89,6	1: 8,9	345,1
Digitaria exilis	12,00	8,40	76,90	2,00	0,70	94,3	1: 10,2	346,2
Paspalum scrobiculatum	12,29	7,50	68,60	3,37	2,89	83,7	1: 10,1	335,0
Eragrostis abyssinica	9,20	8,36	77,39	2,00	3,20	90,2	1: 9,8	348,0
Coix lacryma Jobi	10,72	8,87	70,34	5,56	3,63	91,7	1: 9,3	366,9
Oryza sativa	13,24	6,31	78,14	0,38	1,60	85,3	1: 12,5	341,2

rations pour les bovins, les vaches laitières, les moutons, peuvent être constituées par les graines de céréales et le fourrage de légumineuses.

Les graines de céréales contiennent de 0,5 à 1 mg de vitamine B_1 (pour 100 de matières fraîche). La teneur en vitamine B_2 est sensiblement la même : 0,5 à 1,5 mg.

La biotine existe en quantité assez faible. Quant à la vitamine PP, elle n'existe guère qu'en faible quantité dans les germes. La vitamine E existe dans les proportions de 10 à 50 mg par kilogramme.

Avant d'examiner chacune des espèces qui nous intéressent nous citons quelques chiffres comparatifs (voir tableaux ci-dessus).

3° Teneur en protides de divers grains africains.

Pennisetum	11,7
Panicum	11,7
Setaria	9,8
Eleusine	6,5
Maïs	9,8
Riz	8,3

4° Teneurs en acides aminés de grains cultivés dans l'Inde (pourcentage de matière sèche, et cendres éliminées).

	Tryptophane	Leucine	Isoleucine	Valine
Riz	0,12	0,76	0,57	0,58
Sorghum vulgare	0,11	1,12	0,53	0,52
Eleusine coracana	0,66	0,40	0,27	0,28
Pennisetum thyphoïdium	0,25	1,25	0,77	0,82
Blé	0,12	0,76	0,41	0,46

Les céréales tropicales sont assez rarement — du moins en régions d'élevage extensif — cultivées pour les animaux. Les unes et les autres vont à l'alimentation humaine d'abord ; il n'en est pas, comme l'avoine en régions tempérées, qui soient destinées seulement aux animaux.

Le lot est dominé par le maïs, les sorghos, les mils. Si on s'en tient aux régions vraiment tropicales, ce sont de beaucoup les sorghos et les mils qui constituent les céréales alimentaires pour l'homme et les animaux. A ces derniers elles sont d'ailleurs données assez parcimonieusement par les éleveurs. C'est ainsi que dans les zones d'élevage extensif de l'Afrique tropicale il n'y a guère que le cheval qui en profite.

Pour étudier les graines des diverses graminées qui nous intéressent, nous conserverons l'ordre utilisé pour les graminées fourragères.

Si nous exceptons le blé, l'orge et l'avoine qui ne nous intéressent que médiocrement, les grains tropicaux appartiennent aux genres :

Andropogonae	:	Sorghum
Eragrostae	:	Dactyloctenium, Eleusine, Eragrostis.
Maydae	:	Coix-Zea
Oryzae	:	Oryza
Paniceae	:	Brachiaria - Cechrus - Echinochloa - Panicum - Paspalum - Pennisetum - Setaria - Urochloa.

BLÉ - ORGE - AVOINE

Céréales des pays tempérés, ces espèces sont cultivées parfois dans les régions subtropicales, exceptionnellement dans les régions tropicales.

Le blé, en Afrique du Nord, en région sahélienne de l'Afrique occidentale, n'est cultivé que pour l'alimentation de l'homme.

L'orge réussit dans les régions subdésertiques et les régions désertiques irriguées. Certaines années elle peut pousser dans des régions à faible pluviométrie (200 à 300 mm), si on complète en utilisant les eaux de ruissellement; comme elle est moins exigeante en eau que le blé, et mûrit plus vite, elle a pris une grande place en Afrique du Nord où elle remplace l'avoine dans l'alimentation des animaux; de même en Asie Mineure. On peut aussi la cultiver dans la région sahélienne de l'Afrique occidentale, sous irrigation.

La composition moyenne est la suivante:

— Humidité	14
— Protéine	12
— Graisse	2
— Hydrates de carbone	64,5
— Cellulose	5
— Cendres	2,5

Une orge d'Afrique du Sud renferme:

— Eau	11,2
— Protéine	8,8
— Extrait éthéré	1,7
— Cellulose	6,1
— Extr. non azoté	70,0
— Cendres	2,4

La composition moyenne de l'avoine est:

Humidité	13
Protéine	10
Graisse	5
Hydrates de carbone	58
Cellulose	10
Cendres	3

La teneur en acides aminés, surtout en lysine, est plus grande que dans le blé. La teneur en cellulose de l'avoine est plus grande que celle des autres graminées; la proportion de « balle » est d'environ 30 p. 100; elle augmente encore quand la plante trouve un terrain ou un climat défavorable; c'est le cas dans les régions trop chaudes, où l'enveloppe devient abondante.

Les variétés d'*Avena sterilis*, espèce habituellement cultivée comme fourrage vert ou sec, peuvent fournir des grains pour les bovins et les chevaux. Dans l'Inde, c'est le cas pour *Avena Sterilis var. culta*, assez résistante à la sécheresse.

L'analyse de diverses avoines exotiques donne:

Nature	Origine	Eau	Protéine	Extrait éthéré	Cellulose	Extractif non azoté	Cendres
Grain entier	Afrique du Sud	9,9	9,4	6,0	10,2	60,9	3,6
»	Rhodésie du Sud	10,09	15,31	5,76	13,68	52,0	3,36
»	Tanganyika	»	10,28	6,60	14,94	65,88	2,02
Var. Kerson	Rhodésie	9,51	15,31	5,52	11,26	54,7	3,9
Var. Kinvarra	Rhodésie	9,66	12,25	8,70	13,71	51,76	3,92
Décortiqué	»	11,43	21,0	7,61	2,0	55,63	2,13
»	»	11,47	18,10	8,95	1,52	60,54	2,4

ANDROPOGONÆ

Genre *Sorghum*

Ainsi que nous l'avons fait précédemment, nous détachons le genre Sorghum du genre Andropogon, *Andropogon Sorghum* comprenant de nombreuses variétés dont on a fait des espèces, des sous-espèces. Il règne d'ailleurs une certaine confusion dans le genre, en raison du nombre de races culturales dont certaines ont été élevées au rang d'espèces.

Ces sortes ont, d'après Chevalier, une double origine; elles proviennent d'espèces qui vivent encore à l'état spontané soit en Asie soit en Afrique.

Il y a dans les grandes vallées de l'Afrique cinq ou six de ces espèces spontanées qui se rapprochent des Sorghos cultivés.

Nous avons indiqué précédemment les principales espèces actuellement reconnues, en distinguant celles qui sont uniquement cultivées comme fourrages: certaines le sont à la fois pour le grain et le fourrage, vert ou ensilé. D'après Chevalier, les nombreuses espèces cultivées en Afrique occidentale se rattachent aux espèces **S. drimondii, S. guineense, S. margaritiferum, S. caudatum.**

Chaque sorte cultivée présente ses particularités biologiques, ses adaptations saisonnières, ses avantages et ses défauts. On a également introduit en A.O.F. une espèce largement répandue en Amérique, **S. caudatum var. feterita.**

Dans une étude récente sur les mils et les sorghos, Adrian retient comme variétés (nous disons espèces): *Sorghum vulgare* (grand mil, mil d'Afrique) de l'Inde, de l'Afrique; *S. technicum* (sorgho à balai); *S. saccharatum* (sorgho sucré); *S. durra* ou *aethio-*

picum (dari); *S. cernum*, avec deux formes *S. orbiculatum* et *S. confusum* (sorgho penché); *S. caffrorum* (sorgho des Caffres); *S. sudanense* (Sudan grass) *S. halepense* (sorgho d'Alep), *S. nervosum*; *S. dochna*; *S. furcatas*; *S. caudatum* (mil des teinturiers). Cette énumération comprend toutes les espèces, qu'elles fournissent fourrage ou grains, ou tous les deux.

Parmi les espèces ou variétés qui fournissent le grain ou à la fois fourrage et grain, nous retenons :

S. caudatum variété *feterita* cultivé comme fourrage en Amérique, et pour son grain en Afrique (Soudan égyptien); des variétés voisines sont cultivées au Soudan français et en Angola (var. *angolensis*);

S. guineense, avec de nombreuses variétés, est cultivé pour le grain;

S. guineense var. robustum (= S. *caudatum var. colorans*.) le mil des teinturiers; comme la tige et la marge des feuilles, les glumes sont rouges; les indigènes de certaines régions se refusent à l'employer;

S. durrha est très répandu : Egypte, Inde, Afrique, Amérique (où il y a diverses variétés);

S. caffrorum avec diverses variétés qui tiennent à la couleur du grain; c'est le Kaffir d'Amérique, d'Afrique du Sud;

S. cernuum localisé à l'Asie orientale, à l'Afrique du Nord, l'Inde, dans les régions à faible pluviométrie. Signalons aussi *S. dochna* var. *irungu*, dans les régions de l'Inde à faible pluviométrie, à grain brun; *S. durrha* var. mediocre, de l'Inde également.

C'est en Amérique qu'on a sélectionné le plus grand nombre de variétés. Parmi celles qui sont cultivées pour le grain (ou pour le fourrage et le grain), nous retenons, parce que beaucoup ont été ensuite essayées en régions chaudes :

— *Darso*, probablement hybride de sorgho doux (sucré) et de Kaffir *(S. caffrorum)*. Tiges succulentes; rendement en grains important. Le grain peut être assez riche en tanin pour être amer, mais cela le préserverait des attaques des oiseaux.

— *Feterita*, variété de *S. caudatum*, très hâtif, à épi érigé, à grosses graines blanchâtres;

— *Hagari* voisin du Kaffir par la succulence des tiges, l'épi érigé;

— *Kaffir*, le sorgho à grains le plus important : feuilles larges, tiges fortes, épis longs, droits et compacts avec des grains assez petits; demande de l'humidité;

— *Kalo*, cultivé seulement pour le grain;

— *Kaoliargo*, à épis couverts et érigés, peu répandu;

— *Milo* variété de *S. vulgare* résistant à la sécheresse, à épis plus courts que les Kaffir et en général retombants;

— *Sagrains* variété de schrak, à excellents rendements;

— *Shalla*, parfois appelé blé d'Egypte, blé du désert, à épis écartés, peu cultivé;

— *Schrock* hybride probable de sorgho sucré et de Kaffir, ressemblant au darso.

Si, pour simplifier, on veut utiliser les caractères de l'inflorescence et du grain, on peut répartir les Sorghos à grains, comme on le fait en Amérique, en deux sections : les *doura* ou *bechna*, à inflorescence large, à grain plus ou moins comprimé; ils sont surtout cultivés en Afrique du Nord, occidentale ou orientale; les *Kafir*, à inflorescence cylindrique, souvent très longue, à grain arrondi, qu'on rencontre dans l'Afrique centrale et méridionale.

Les Sorghos ou gros mils sont des céréales d'une importance considérable pour l'alimentation humaine et animale en Afrique et en Asie. Ils ont aussi gagné les autres continents, mais surtout comme fourrages; les sorghos à grains sont intéressants surtout là où le maïs réussit mal et sont une céréale vraiment tropicale, qui réussit là où ne peuvent mûrir les autres céréales.

Ce qui permet aux sorghos de résister à la chaleur et à la sécheresse, c'est qu'ils ont une écorce à caractère de liège, recouverte de cire, ce qui diminue la transpiration et la dessiccation; ils peuvent demeurer à l'état de végétation ralentie pendant une période sèche, puis repartir par de nouveaux rejets quand revient l'humidité; ils ont aussi de nombreuses racines.

La sélection a permis d'obtenir une gamme assez variée qui explique l'extension à toute l'Afrique. On trouvera à ce sujet, comme en ce qui concerne la culture, les rendements, et aussi la composition, l'utilisation, des détails dans le récent travail d'Adrian sur les mils et Sorghos.

De nombreuses analyses relevées récemment par Adrian, on relève les chiffres suivants, portant sur des variétés très diverses :

	Max.	Min.	Moyenne
Eau	13,6	8,9	11,3
Protéine	15,1	7,3	11,4
Lipides	4,55	2,25	3,4
Cellulose	6,6	1,1	2,5
Extr. non azoté	72	60	63,8
Cendres	3,7	0,8	1,95

Composition de diverses variétés de sorgho

Variétés	Origine	Eau	Protéine	Extrait éthéré	Cellulose	Extractif non azoté	Cendres	Ca O	$P_2 O_5$
Dura		8,45	13,06	3,30	1,03	72,45	1,71	»	»
Blanc	Nigeria	12,83	9,90	»	»	»	1,62	0,020	0,70
Rouge	d°	13,50	11,06	»	»	»	1,51	0,021	0,61
Kaffir Blanc	Af. Sud.	11,93	9,79	3,22	1,27	72,50	1,29	»	»
»	Soudan	8,45	13,06	3,30	1,03	72,45	1,71	»	»
»	Af. Sud	12,8	9,9	3,4	1,3	71	1,62	0,020	0,71
Kaffir rouge	d°	12,0	10,83	3,37	1,28	71,01	1,51	»	»
»	Zanzibar	10,0	11,2	2,8	1,8	72,1	2,1	»	»
»	Af du Sud	13,5	11,1	3,7	1,4	68,9	1,50	0,022	0,62
Kaffir melange	d°	11,73	10,01	3,06	1,14	72,58	1,48	»	»
Rouge	Zanzibar	10,0	11,2	2,8	1,8	72,1	2,1	»	»
Sucré	Congo belge	»	11,18	4,51	»	61,25	»	»	»
d°	d°	»	13,56	5,67	»	43,32	»	»	»

La composition varie quelque peu avec les variétés (Amérique).

Humidité	14
Protéine	8 à 10
Graisse	2,3 à 4
Hydrates de carbone	64 à 68
Cellulose	1,5 à 8
Cendres	1 à 3

Certaines variétés américaines peuvent être comparées favorablement avec le maïs, telle la variété *Norghum* qui contient:

Matière sèche	91,17
Protéine brute	12,15
Extrait éthéré	2,79
Cellulose brute	1,78
Extr. non azoté	72,97

Les essais de digestibilité sont en faveur de ce sorgho, chez le mouton, même avec le grain entier.

Sur 14 autres variétés, on trouve les variations suivantes:

Humidité	9,41 à 13,61
Cendres	1,45 a 3,14
Protéine	10,7 à 15,1
Matière grasse	3,07 à 4,54
Cellulose	1,71 à 4,86
Sucres réducteurs	0,21 à 0,47
Sucres non réducteurs	0,39 à 1,34
Amidon	53,3 à 67,7
Tanin	0,003 à 0,167

La composition moyenne de 5 variétés de grains de sorgho américain est la suivante (pour cent de grain entier).

Protéine	12,3
Graisse	3,6
Amidon	73,8
Cendres	1,65

Divers échantillons de gros mil d'Angola donnent les résultats moyens suivants:

Protéine	10,84
Graisse	4,31
Hydrates de carbone	69,13
Cellulose	2,03
Cendres	1,90
Eau	11,06

La composition du sorgho se rapproche de celle du maïs; comme lui il est parfois pauvre en cellulose, mais c'est l'élément qui varie le plus; selon les variétés, il est un peu plus riche en protéine, mais plus pauvre en graisse; comme le maïs, il est plus pauvre en calcium que l'orge, le blé. Toutes les variétés, même celles qui sont d'aspect jaune, sont pauvres en vitamines A comme le maïs blanc.

En ce qui concerne les amino-acides (pour cent sur la base de 16 g d'azote) une analyse d'Adrian (11,4 g de protéine) donne:

Arginine	3,6
Cystine	1,4
Histidine	2,1
Isoleucine	4,9
Leucine	25,2
Lysine	2,5
Méthionine	2,7
Phénylalanine	4,9
Thréonine	4,7
Tryptophane	1,1
Valine	4,85

Une autre analyse (Balasubranian) pour 7,6 de protéine donne :

Histidine	1,6
Isoleucine	5,9
Leucine	12,8
Lysine	3,4
Méthionine	1,65
Phénylalanine	5,1
Tryptophane	1,2
Valine	6,0

Les chiffres fournis par divers auteurs en ce qui concerne le carotène (en mg pour 100 g) sont assez divers. Certains donnent 0,04 et même 0,02 ; d'autres 0,12 à 0,52, avec des chiffres intermédiaires. Pour la vitamine A (U. I.) 33 et 62,5. En ce qui concerne les vitamines du complexe B, les chiffres extrêmes sont les suivants :

	Max.	Min.	Moyenne
B_1	0,83	0,20	0,41
B_2	0,21	0,11	0,14
P. P.	7,85	2,05	5,2
Biotine	0,046	0,009	0,024

Les farines de deux variétés de sorgho de Nigeria, variétés blanche et jaune, contiennent respectivement : vitamine B_1 : 2,35 et 2,0 : acide nicotinique 31,5 et 33 ; riboflavine 0,85 et 1,0 µg par gramme. Phosphore total 218 et 189 ; phytine 34,6 et 27,7 mg et protéine brute 7,7 et 6,9 g pour 100 g.

La composition moyenne de cinq variétés de sorghos américains est la suivante :

	Grain entier	Endosperme	Germe	Son
Cendres %	1,65	0,37	10,36	2,02
Protéine %	12,3	12,3	18,9	6,7
Graisse %	3,6	0,6	28,1	4,9
Amidon %	73,8	82,5	13,4	34,6
Acide nicotinique (µg par g)	45,3	43,7	80,7	44,0
Acide pantothénique (µg par g)	10,4	8,7	32,2	10,0
Riboflavine (µg par g)	1,3	0,9	3,9	4,0
Biotine (µg par g)	0,20	0,11	0,57	0,35
Vitamine B_3 (µg par g)	4,7	4,0	7,2	4,4

La teneur en Ca et P de diverses variétés offre les variations suivantes (en pour cent des cendres) :

	Maximum	Minimum	Moyenne
Ca	1,85	0,95	1,35
P	22,5	14,0	19,5

La teneur en fer et manganèse est supérieure à celle du blé.

Deux sons de sorgho ont la composition suivante (Tanganyika) :

	Blanc	Rouge
Protéine	13,51	12,95
Extrait éthéré	4,31	6,03
Cellulose	6,2	6,3
Extr. non azoté	65,3	66,62
Cendres	8,66	7,08
CaO	0,26	0,23
$P_2 O_5$	1,62	1,27

Le résidu de la fabrication d'une bière indigène (matière sèche) du Tanganyika renferme :

Protéine	22,09
Extrait éthéré	4,86
Cellulose	8,39
Extractif non azoté	33,63
Cendres	31,03
Ca O	0,42
$P_2 O_5$	0,59

Deux farines ont la composition suivante :

	Dura	Kaffir
Eau	9,92	11,1
Protéine	14,44	10,3
Extrait éthéré	8	3,4
Cellulose	4,9	1,9
Extractif non azoté	55,76	72,1
Cendres	6,98	1,40
CaO		0,015
$P_2 O_5$		0,43

Les différents sorghos sont utilisés par les animaux domestiques. Ils ont quelques inconvénients communs ou particuliers à certaines variétés.

Dans l'ensemble, leur déficience en vitamine A doit être compensée par des foins de légumineuses (fanes d'arachides) ou par le maïs jaune.

La teneur en tanin, nous l'avons vu, peut rendre le grain amer et difficilement acceptable. C'est le cas pour certaines variétés comme le darso, hybride de sorgho doux et de kaffir. La teneur en tanin peut varier de 0,003 à 0,167 p. 100.

Un autre facteur, mal étudié, est la présence de la « couche brune », bande de cellules situées à l'extérieur des cellules d'aleurone, et qui est plus fréquente chez certaines variétés, particulièrement du *S. caudatum*. Il semble que ces variétés sont moins riches en protéines.

Le volume du grain a aussi son importance ; la petitesse relative fait que bien des grains, notamment chez le cheval et les bovins, passent intacts à travers le tube digestif. Chez la vache on peut

retrouver jusqu'à 40 p. 100 des grains intacts. D'où la nécessité du concassage, sauf peut-être chez le mouton.

Un inconvénient vient aussi de l'emploi du grain avec enveloppe. Le battage est nécessaire pour tous les animaux. On a pensé qu'il ne l'était pas pour les bovins, chez lesquels l'excès de cellulose n'est pas un inconvénient majeur, mais on s'est aperçu que la distribution des épis, au lieu du grain battu, favorise chez la vache la formation de calculs urinaires, plus que le manque de phosphore dans la ration.

Le sorgho est donné aux bovins, battu, cuit ou concassé. Il a une valeur légèrement inférieure à celle du maïs.

Le mouton le digère mieux que le bœuf, mais sa valeur est nettement inférieure à celle du maïs.

Chez le cheval, le « gros mil » est la nourriture en grains à peu près exclusive pour les populations de l'Afrique tropicale. on a intérêt à le donner concassé, ébouillanté, ou encore mêlé au maïs, ce qui entraîne une mastication plus efficace.

C'est chez le porc que l'utilisation réussit le mieux. Le remplacement du maïs ou de l'orge, chez les porcs à l'engrais peut se faire par le sorgho. On ne constate pas de différence en ce qui concerne le gain de poids, mais le sorgho a tendance à produire une graisse molle, comme le maïs. Les carcasses des porcs consommant de grosses quantités de sorgho sont légèrement plus maigres. L'usage de cette céréale est dans l'ensemble satisfaisant dans l'engraissement, mais il ne faut pas dépasser 50 p. 100 de la ration. Certains conseillent de remplacer seulement 30 p. 100 du maïs par le sorgho, surtout chez les truies gestantes.

Chez les volailles le sorgho constitue la base de l'alimentation, dans diverses régions où on le cultive. Il a chez elles une valeur égale à celle du maïs, du blé, de l'avoine.

Le son de mil qu'obtiennent les indigènes, notamment par pilonnage à la main, est assez riche en farine. Il est souvent sale et s'altère rapidement parce que les femmes mouillent le grain pour le piler. On le donne aux petits ruminants, aux volailles.

Le résidu de la fabrication de la bière s'altère vite en période chaude et n'est pas à recommander. Enfin, on distribue parfois aux animaux le liquide de lavage des grains.

ERAGROSTÆ

Genre *Dactyloctenium*

Dactyloctenium aegyptiacum, est, nous l'avons vu, une graminée fourragère répandue dans tous les pays tropicaux et subtropicaux. La graine est mangée en cas de disette.

Genre *Eleusine*

Nous avons indiqué précédemment les diverses espèces du genre cultivées comme fourrage et comme céréales, ainsi que leur distribution géographique. Rappelons que celles qui fournissent des graines alimentaires se ramènent à *T. coracana* (= cerealis) et sa variété *stricta*, toutes deux proches d'*E. indica*.

Eleusine coracana est la céréale probablement la plus répandue dans l'Inde, avec de nombreuses variétés. La composition moyenne est la suivante (Portères) :

Eau	12,06
Protéine	6,6
Extrait éthéré	1,42
Extr. non azoté	73,62
Cendres	2,67
Ca	0,37
P	0,26

Deux analyses d'origines différentes donnent :

	Zanzibar	Ouganda
Eau	10,3	14,0
Protéine	5,4	6,2
Extrait éthéré	1,5	1,1
Cellulose	3,4	3,0
Extractif non azoté	76,9	72,9
Cendres	2,5	2,9

La moyenne pour quatre échantillons d'origines diverses est :

Eau	10,8	(Max. 12,5 ;	min. 8,5)
Protéine	6,8	(Max. 8 ;	min. 5,8)
Extrait éthéré	2,3	(Max. 5,75 ;	min. 0,8)
Extractif non azoté	66,5	(Max. 68 ;	min. 65)
Cellulose	2,9	(Max. 3,5 ;	min. 2,14)
Cendres	2,9	(Max. 3,6 ;	min. 2,4)

La farine renferme (Rhodésie).

Protéine	7,19
Extrait éthéré	1,35
Extractif non azoté	75,00
CaO	0,45
P_2O_5	0,035

Comme dans la plupart des céréales, les protéines sont surtout constituées par les prolamines. Celle de l'eleusine est l'éleusinine qui contient : arginine 2,6 ; histidine 2,7 ; lysine 0,65 ; tryptophane 4 (sur la base de 16 g d'azote).

La répartition des amino-acides (en pour cent sur la base de 16 g d'azote) est la suivante :

Arginine	»
Cystine	»
Histidine	1,5
Isoleucine	6,4
Leucine	9,5
Lysine	5,4
Méthionine	3
Phénylalanine	4,4
Thréonine	»
Tryptophane	1,5
Valine	6,7

Pour 100 de cendres, il y a 11,7 de Ca et 12,7 de P.

Pour 100 g de graines, il y a 0,06 mg de carotène (extrêmes, 0,04 et 0,09). En ce qui concerne le complexe B, la proportion est de 0,30 mg pour la vit. B_1, 0,05 pour la vit. B_2, 1,45 pour la vitamine P.P. On n'est pas fixé sur la teneur en vit. E. L'acide ascorbique est rare.

L'eleusine est probablement la céréale la plus pauvre en facteur B ; par rapport au blé, le déficit en thiamine et riboflavine est de 50 p. 100 ; il est de 75 p. 100 pour la néacine.

La graine va surtout à l'alimentation humaine. Cependant on la distribue aussi aux animaux, surtout aux volailles. Chez celles-ci, la digestibilité totale environne 80 p. 100. Le facteur limitant est la lysine, dont le pourcentage de déficit par rapport aux protides de l'œuf est de — 53.

MAYDEÆ

Nous retrouvons là deux plantes dont nous avons précédemment indiqué les caractéristiques fourragères : *Coix lacryma jobi* et le maïs.

Genre *Coix*

Coix lacryma jobi peut être d'un bon secours dans les régions tropicales où le maïs donne peu, l'épaisseur de l'enveloppe cellulosique n'étant pas un obstacle. Le rendement peut dépasser 3 tonnes à l'hectare. C'est surtout la variété *mayen*, naturalisée dans divers pays tropicaux, qui est cultivée comme céréale dans l'Inde, aux Philippines (où on la dénomme *adley*).

Un échantillon du Venezuela a la composition suivante :

Eau	12,49
Protéine	14,98
Extrait éthéré	7,34
(1) Extr. non azoté	50,40
Cendres	1,92

(1) Surtout amidon ; hydrates de C. non digestibles : 2,95.

Une farine contient :

Eau	11
Substances azotées	15,78
Graisse	3,34
Hydrates de C.	65,48
Cellulose	3
Cendres	1,40

Ce qui caractérise cette farine, c'est le manque de gluten et la teneur relativement grande en grains.

La répartition des acides aminés de la graine est la suivante :
Arginine : 3,50 ; cystine : 1,80 ; histidine : 2,15 ; isoleucine : 7,20 ; leucine : 23,7 ; lysine : 2,45 ; méthionine : 3,10 ; phénylalanine : 4, 75 ; thréonine : 4,02 ; tryptophane : 0,45.

La valeur avoisine celle d'un blé moyen ; les matières protéiques se rapprochent de celles du maïs : richesse en leucine, faiblesse en autres amino-acides, notamment en lysine et tryptophane. La teneur en vitamines est comparable à celle des autres céréales. (Dans la farine la teneur en vitamine C est de 2,13 mg pour 100 g.)

Les expériences montrent que la digestibilité se rapproche de celle du blé, mais le calcium et le phosphore sont assez mal utilisés, peut-être en raison d'une forte teneur en acide phytique. Chez le rat, l'alimentation est moins bonne qu'avec le blé, même si on supplémente en lysine et méthionine. La valeur biologique de la protéine n'est que de 20, la plus faible parmi les céréales.

Le son renferme 0,194 p. 100 de Ca et 0,097 p. 100 de P ; il y a 18,04 p. 100 de cendres et 35,5 de cellulose, ce qui condamne l'emploi de ce son chez les non-ruminants.

Dans l'Inde, aux Philippines, on attribue aux grains de *Coix lacryma jobi* un pouvoir nutritif sensiblement égal à celui du maïs, de l'avoine, et dépassant celui du blé. Cependant, on les utilise surtout comme substitut du riz, notamment dans la nourriture des volailles.

Genre *Zea*

Le maïs, qui est devenu la « plante impériale » en Amérique, tient aussi une des places les plus importantes parmi les céréales alimentaires des régions chaudes. Cependant les conditions climatiques sont facteurs de limitation à son extension ; en particulier la pluviométrie.

Le maïs était cultivé et sélectionné dans le Nouveau Monde à une époque très ancienne. Les anciens Aztèques en avaient fait le Dieu Tlaloc, qui était aussi celui de la pluie et des Moissons. Les Etats-Unis sont restés sa terre d'élection : leur production

en 1946, a dépassé 3.200.000 boisseaux, la production mondiale était de 5.010.000 boisseaux. On le rencontre surtout dans la célèbre Corn belt et dans les états cotonniers. Peu de plantes ont fait l'objet d'études génétiques aussi poussées, qui ont abouti en particulier à la création du maïs hybride dont le rendement, la résistance aux intempéries et aux agents destructeurs, ont permis une augmentation qualitative et quantitative spectaculaire des récoltes. Cette extension du maïs hybride gagne surtout les régions sub-tropicales ou tempérées. En régions tropicales, les exigences en ce qui concerne la pluviométrie font qu'il y a intérêt, dans des conditions déterminées de climat et de terrain, à s'adresser à des variétés locales améliorées ou adaptées. On évite ainsi les grandes différences de rendement en grains (800 à 3.000 kg à l'hectare au Congo Belge).

La multiplicité des variétés et croisements influe non seulement sur le rendement, mais aussi sur la composition, particulièrement sur la teneur en protéine et en carotène, d'où différences marquées concernant la valeur nutritive.

Dans les régions tropicales sèches, le maïs cède la place aux mils; partout il va beaucoup plus à l'alimentation humaine qu'à l'alimentation animale. Cette dernière fait beaucoup plus appel aux mils, qu'il s'agisse du gros mil (sorgho) ou du petit mil (mil à chandelles). Dans les régions de savanes où se pratique l'élevage extensif, le maïs est rarement donné aux animaux, et les mils ne le sont guère qu'au cheval et aux volailles. Tout cela explique que, au Soudan français par exemple, les mils couvrent environ 1.300.000 hectares, contre 100.000 pour le maïs.

Il n'en reste pas moins que le maïs gagne en beaucoup de régions chaudes. Cela tient à ce que c'est une graminée monoïque à fécondation croisée; les phénomènes d'hétérosis, c'est-à-dire d'accroissement de vigueur chez les hybrides, permettent des conséquences intéressantes qui ont été exploitées en Amérique avec beaucoup de succès. Dans certaines régions, les maïs hybrides sont à peu près les seuls cultivés, qui fournissent des excédents allant jusqu'à 50 p. 100; en outre, on a obtenu des hybrides adaptés à la mécanisation de la récolte, de l'égrenage, etc., et fournissant une gamme de teneur en protéine qui va de 4,68 p. 100 à 16,6 p. 100 et en matière grasse de 1,51 à 9,9 p. 100.

Cela explique que le maïs est la céréale la plus répandue dans le monde; chaque climat possède ses variétés, depuis celles qui ne mesurent que 60 cm, avec 8 ou 9 feuilles, et venant à maturité en 60 - 70 jours, jusqu'à celles qui atteignent 6 mètres, possèdent 42 à 44 feuilles et mûrissent en 10 à 11 mois.

La résistance à la chaleur et à la sécheresse varie beaucoup avec les variétés, et cette résistance est transmissible. De façon générale, le maïs demande une quantité importante d'eau, bien répartie au cours de la vie végétative; le taux de l'évaporation a une grande influence; le maïs est exigeant également en ce qui concerne l'insolation; il ne pousse pas normalement à l'ombre ni par temps brumeux; la longueur du jour influe aussi: les variétés, qui sont adaptées à des régions assez éloignées de l'équateur où la durée des jours d'été est longue, voient leur période de floraison et de maturité se raccourcir quand on les rapproche de l'équateur, alors que les variétés équatoriales voient leur période de maturité s'allonger, et une végétation plus luxuriante en résulter quand on les éloigne de leur zone d'origine.

Ce qui caractérise la composition du maïs, c'est sa richesse relative en graisse, en hydrates de carbone, sa pauvreté en cellulose. Les variations sont d'ailleurs assez grandes, et elles tiennent, comme pour les autres céréales, au climat, à l'origine génétique; les variations portent surtout sur la teneur en protéine et en carotène. Voici la composition moyenne comparée à celle de l'orge, du sorgho et du riz:

	Orge	Maïs	Sorgho	Riz
Matière sèche	86	87,3	87,5	86,9
Matières azotées	11	9,5	12,2	7,2
— grasses	2	4,3	4	2
— extractives	65,5	70	60,1	65,9
— cellulosiques	5,2	2,8	8,2	7,3
— minérales	2,3	1,3	3	4,5

Des 23 analyses portant sur des maïs africains (Afrique occidentale, orientale, méridionale) nous relevons les extrêmes suivants:

Eau	6,08 et 11,7
Protéine	8,9 11,74
Extrait éthéré	4,0 5,97
Cellulose.....	1,28 2,60
Extractif non azoté....	70,8 81,61
Cendres	1,0 2,05

Des échantillons divers de maïs de l'Angola donnent les chiffres moyens suivants:

Protéine	8,37
Graisse	3,71
Hydrate de Carbone	72,44
Cellulose	1,11
Cendres	1,43
Eau	12,94

Les divers éléments d'un maïs récolté en France offrent les proportions suivantes (pour 1.000):

Matière sèche	882
Protéine	104
Matière grasse	45
Cellulose	20
Extractif non azoté	70
P	2,9
Ca	0,15
Vitamine A (U.I.)	7.000
Vitamine B_1 (γ au kg)	1.800
Vitamine B_2 (γ au kg)	980

La composition des protéines totales en amino-acides (en pour cent sur la base de 16 g d'azote) est la suivante (moyenne):

Arginine	4
Cystine	1,1
Histidine	2,4
Isoleucine	3,6
Leucine	21,5
Lysine	2
Méthionine	»
Phénylalanine	5
Thréonine	3,6
Tryptophane	1,2
Valine	3,6

Pour trois échantillons de maïs entier, la composition des amino-acides est la suivante:

Arginine	4,0	4,17	4,4
Histidine	2,53	2,4	2,3
Lysine	2,81	2,5	2,5
Tryptophane	0,6	0,6	0,6
Phénylalanine	4,96	4,5	4,4
Cystine	2,64	»	»
Méthionine	1,87	»	1,9
Thréonine	3,75	3,6	4,7
Leucine	14	21,5	13,6
Isoleucine	11,36	3,6	4,0
Valine	5,43	4,6	5,4

Des analyses portant sur des grains récoltés en France donnent:

Arginine	4,6
Histidine	2,1
Lysine	2
Tyrosine	5,3
Tryptophane	0,8
Phénylalanine	5
Cystine	1,4
Méthionine	3,1
Thréonine	3,5
Leucine	22
Isoleucine	3,8
Valine	4,8

Comme dans les autres céréales, les protéines sont principalement constituées par des prolamines; celle du maïs est la zéine, dont la composition peut être comparée à d'autres éléments du grain.

	Germe	Gluline	Zéine	Albumines
Arginine	6,8	3,1	1,6 - 0,2	5,4
Histidine	2,7	1,7	0,9 - 0,2	6,7
Lysine	5,8	1,1	0,0	1
Tyrosine				
Tryptophane	1,3	0,6	0,1	0,2
Phénylalanine	5,6	6,6	6,4 - 0,7	1,7
Cystine				

	Germe	Glutine	Zéine	Albumines
Méthionine	2,3	5,5	2,4	»
Thréonine	4,4	4,0	2,4	3,9
Leucine	16,3	24,7	23,7	11,3
Isoleucine	3,7	4,9	4,3	1,3
Valine	5,8	4,6	2,4	2,5

Les relations entre la teneur en protéine totale et celle en zéine et divers acides aminés montre que le pourcentage en zéine augmente quand on augmente la teneur en protéine totale, le tryptophane et la valine diminuent en même temps, alors que la leucine augmente. Comme la zéine est l'élément qui est cause de la balance mal équilibrée, il en résulte que plus le maïs est riche en protéine, plus grands sont les risques de déséquilibre.

Le pourcentage de déficit des acides aminés du maïs par rapport aux protides de l'œuf entier est le suivant:

Arginine: — 37; Cystine: — 54; Histidine: + 14; Isoleucine: — 55; Leucine: + 135; Lysine: — 72; Phénylalanine: —21; Thréonine: —26; Tryptophane: — 47; Valine: — 37. Comme dans le blé, le riz, le sorgho, les millets, le facteur limitant est la lysine. Le déficit est plus marqué que pour d'autres aliments qui nous intéressent:

Maïs	— 72 %
Blé	— 63
Arachide	— 69
Palmiste (tourteau)	— 63
Coton (tourteau)	— 63
Sésame (tourteau)	— 61

En ce qui concerne les vitamines, ce qui est caractéristique c'est la variabilité de la teneur en vitamine A. On la donne parfois comme générale.

En fait, il faut, à ce point de vue, établir une distinction entre les variétés et surtout entre le maïs jaune et le maïs blanc; le maïs jaune (et les variétés à endosperme jaune) est une bonne source de vitamine A, alors que les variétés blanches (et à endosperme blanc) en sont pratiquement dépourvues. La teneur des variétés rouges ou de diverses teintes est liée à l'aspect de l'endosperme, blanc ou jaune; plus la teinte jaune est marquée, plus la richesse en vitamine A est grande; cette richesse est due à de petites quantités de carotène et d'un composé voisin. Cette propriété du maïs jaune explique que, aux Etats-Unis, il a à peu près supplanté les variétés blanches; d'ailleurs si on détermine, en nourrissant des rats, la valeur biologique de diverses variétés de maïs (poussés au cours des pluies d'été en Afrique du Sud), on constate que cette valeur est légèrement supérieure dans les variétés jaunes à celle des variétés blanches.

Si certains maïs jaunes renferment 600 à 650 U.I. de vitamine A pour 100 g de produit, la différence avec les maïs blancs est indiquée par les analyses faites sur de nombreuses variétés du Guatemala qui montrent que la teneur en carotène est en moyenne de 1,15 contre 0,33 pour les variétés blanches.

L'analyse de nombreux échantillons de maïs jaune en provenance de régions diverses d'Amé-

rique du Nord donne les variations suivantes, en mg par kg:

Vitamine B_1..... de 4,28 à 6,76 moyenne 4,90
Riblofavine ..... de 0,88 à 1,28 moyenne 1,02
Acide nicotinique .. de 21,6 à 30,46 moyenne 28,08
Acide panthoténique de 4,75 à 7,69 moyenne 6,42

Dans des maïs mexicains, les chiffres correspondants sont :

Vitamine B_1	0,37 à 6,3
Riboflavine.....	0,8 à 1,2
Acide nicotinique	5,2 à 14

La teneur en vitamine E varie entre 15 et 35 mg par kg). Blé, 23 à 54 mg; farine de légumineuses 60 à 90 mg.

En ce qui concerne les matières minérales, les variations sont faibles. La teneur de deux échantillons de grains du Kenya et de Nigéria est la suivante :

	Kenya	Nigeria
Cendres totales	1,59	1,50
Cendres solubles ..	1,58	1,33
CaO	0,007	0,0078
Na_2O	0,05	0,15
K_2O	0,51	0,26
P_2O_5	0,94	0,689
Mn	0,0007	0,0007

Les sous-produits du maïs proviennent surtout de l'industrie de l'amidonnerie de maïs. Les grains, ramollis par trempage, sont broyés et dégermés; les germes, séchés, sont traités pour en extraire la matière grasse; on obtient ainsi le tourteau de germes de maïs. Quant au grain dont on extrait l'amidon, il donne, mélangé au son, après séchage et moulure, la semoule de gluten. Ces produits ont la composition suivante :

	Tourteau de germes	Semoule de gluten
Matière sèche	92 à 96	88
Protide	25 à 26	26 à 28
Matière grasse	6 à 7	2,5 à 3
Extractif non azoté	45	43 à 45
Glucose	—	6 à 7
Matières minérales.....	3 à 4	1

On utilise aussi le tourteau de gluten non moulu, la farine de maïs déshuilée, et le tourteau de maïs proprement dit, obtenu en traitant le maïs par le procédé Plata.

Au moulin, le maïs donne approximativement les produits suivants : farine fine 57; farine grossière pour l'alimentation des animaux : 5, son, 3,3; germes et débris, 3; cela s'entend pour le grain moulu sec. Le son proprement dit de maïs est peu employé; il est assez altérable, il est à peu près aussi riche en cellulose que l'avoine et renferme un peu plus d'éléments digestibles.

Voici les chiffres concernant divers sous-produits :

Farines de maïs

Origine	Protéine	Extrait éthéré	Cellulose	Extractif non azoté	Cendres
Rhodésie du Sud	8,3	4,1	4,7	69,1	1,4
Congo belge	8,50	4,6	»	72,8	»
»	9,66	5,10	»	73,1	»
»	9,03	4,96	»	70,09	»
Rhodésie du Sud	8,58	4,69	1,46	72,61	1,30
Congo belge	9,70	5,40	»	68,90	»
»	9,66	4,35	»	74,80	»
»	10,35	7,20	»	66,50	»

Une farine séchée par chauffage (Gold Coast) renferme :

Protéine	9,59
Extrait éthéré	3,99
Cendres	1,33
Extractif non azoté	73,35
Cendres	1,33
CaO	0,022
P_2O_5	0,707

La farine de germes (Afrique du Sud) renferme :

Protéine	13,0
Extrait éthéré	12,5
Cellulose	4,1
Extr. non azoté	56,0
Cendres	3,6

Pour la composition comparée des sons de maïs, de blé, d'orge (pour 1.000) :

	Maïs	Orge	Blé
Matière sèche	905	898	877
Protéines	103	82	127
Extrait éthéré	85	24	33
Cellulose	96	222	127
Extractif non azoté	586	505	524
Ca	0,3	1,2	1
Vit. A (U.I. par kg)	9.000	850	300
Vit. B_1 (γ par kg)	800	700	900
Vit. B_2 (γ par kg)	2.300	2.200	2.200

Un son du Tanganyika renferme :

Protéine	8,83
Extrait éthéré	10,10
Cellulose	6,98
Extr. non azoté	68,01
Cendres	6,08
CaO	0,368
P_2O_5	1,68

Des « recoupes » d'Afrique du Sud renferment :

Protéine	11,2
Extrait éthéré	6,2
Cellulose	11,9
Extr. non azoté	60,1
Cendres	1,2

L'analyse de nombreux échantillons de balle de maïs montre de grandes variations dans la teneur en vitamines, particulièrement en vit. B_6, en riboflavine, biotine, acide nicotinique et acide pantothénique.

On augmente la digestibilité de la balle de maïs en ajoutant à la ration du foin de luzerne ; le même résultat est obtenu en ajoutant des cendres de cette farine, ce qui semble indiquer qu'elle contient des éléments minéraux qui favorisent les micro-organismes intervenant dans la digestion de la cellulose.

Dans l'Inde, on fabrique un tourteau de maïs avec le son de maïs incorporé à la mélasse. Ce produit est plus riche en graisse que le tourteau de graisse de coton, plus riche aussi en hydrates de carbone, plus pauvre en protéine.

Le sous-produit très aqueux de la fabrication de l'amidon de maïs renferme cependant 15 p. 100 de protéine digestible (sur matière sèche). La teneur en eau peut n'être que de 50 p. 100. Dans ce cas le produit peut être utilisé chez le porc et la vache laitière.

Du traitement industriel des maïs sucrés, on obtient un produit dit hydrol, riche en hydrates de C, ressemblant à la mélasse et qu'on incorpore aux rations animales ou à l'ensilage de maïs.

Sa composition comprend :

Eau	26,0
Protéine	0,2
Cendres	9
Dextrose	41
Dissacharides	19

Le maïs est donc un excellent aliment, mais incomplet ; chez la vache laitière, il rendrait le beurre un peu mou ; chez les reproducteurs, il nuit à la fécondité si on le donne en trop grande quantité. Il faut le réserver surtout aux bêtes à l'engrais. Le maïs, disait l'excellent zootechnicien Magne, est plus apte à nourrir et à produire de la chair qu'à donner de l'ardeur au travail. On supplée à la déficience de sa protéine en donnant avec lui d'autres aliments riches en tryptophane ou qui peuvent compléter son manque de matières minérales ; ceci est réalisé par l'addition de foin de légumineuse ou de foin ordinaire contenant une certaine proportion de légumineuses. En le donnant avec du foin de légumineuses (fanes d'arachides) il peut constituer le tiers des aliments concentrés. Si on l'associe au foin de graminées, il doit n'en constituer que le quart. Il faut tenir compte aussi, quand on l'emploie, de sa pauvreté en substances minérales et compenser cette pauvreté, surtout quand il s'agit de jeunes, de laitières, de bêtes en gestation. On sait, d'autre part, que l'ostéomalacie du cheval est souvent liée à cette déficience du maïs.

En ce qui concerne les rations, en général on le substitue chez les chevaux, à l'avoine, à parties égales. On augmente le coefficient de digestibilité en le donnant concassé, aplati, échaudé ou cuit, particulièrement chez les ruminants et le porc. On utilise souvent le maïs aplati, le grain ayant subi la préparation suivante : il est ramolli, légèrement cuit puis aplati et enfin desséché, l'humidité étant finalement de 10 p. 100 environ. La composition diffère un peu de celle du maïs non traité : la graisse et les cendres diminuent. La diminution en matière grasse serait plutôt un avantage pour l'engraissement du porc, car elle donne un lard mou. Le maïs aplati est d'autre part plus digestible. Voici la composition comparée des deux grains :

	Maïs non traité	Maïs aplati
Matière organique	86,09	94,39
Protéine	8,77	11,18
Graisse	3,10	0,97
Hydrates de carbone	73,42	82,02
Cellulose	0,80	0,22

Il faudrait pour remplacer 100 kg de maïs :

192 kg de manioc,
105 kg de sorgho,
107 kg de seigle,
108 kg d'orge,
130 kg de caroubes de Chypre,
125 kg d'avoine,
160 kg de mélasse.

Le maïs étant un aliment incomplet, son usage excessif amène des accidents d'ordre divers. Chez le porc et les volailles qui ne reçoivent rien d'autre, on voit survenir l'amaigrissement et la mort ; les expériences ont montré que cela ne provient pas, comme on l'a cru, de ce que les grains sont altérés ; cela se produit avec le maïs sain, vieux ou non. On a pu constater que l'amaigrissement tient à la qualité inférieure de l'albumine, qui manque de tryptophane et ne contient que peu de cystine et de lysine.

Les accidents sont dus aussi à ce que les vitamines et les vitastérines sont incomplètes, ce qui explique la manifestation de certaines maladies, telles que la paralysie des pattes, analogue aux phénomènes rachitiques ; des éruptions épidermiques très semblables à celles de maladies de la pellagre ; des phénomènes de xérophtalmie, produits par le manque de certaines vitamines et vitastérines dans l'alimentation.

Par ailleurs, les porcs nourris exclusivement de bouillie de farine de maïs maigrissent, accusent des phénomènes pathologiques plus accentués et souffrent bien plus que les animaux nourris de grains de maïs. Ce fait montrerait que l'enveloppe du grain de maïs contient des traces d'acides aminés, de vitamines et de vitastérines qui n'existent pas dans la farine elle-même.

Après un ou deux mois d'alimentation exclusive au maïs, on observe chez le porc de la perte de l'appétit, une baisse de poids, de l'asthénie ; les symptômes cèdent à l'administration d'acide nicotinique, mais reparaissent si le régime demeure le même. Les symptômes cutanés apparaissent entre le 40e et le 60e jour ; viennent ensuite les symptômes nerveux ; l'anémie est très marquée, il y a conjonctivite, parfois cataracte.

D'autre part, chez les porcs en expérience, il y a élimination du calcium et du phosphore dans des proportions anormales, d'où décalcification du squelette.

Enfin, chez les porcs souffrant de cette alimentation exclusive, il y a une véritable intoxication, et l'organisme réagit contre l'albumine du maïs, contre la zéine, par la formation de ferments zéinolytiques.

Un autre inconvénient du maïs, c'est d'être pauvre en cellulose, de sorte que s'il est donné en forte quantité sans addition d'un autre aliment riche en cellulose il a tendance à former dans l'estomac une masse compacte qu'attaquent difficilement les sucs digestifs.

On a pu montrer expérimentalement que 40 p. 100 de maïs dans la ration conviennent à l'alimentation des jeunes poulets jusqu'à 7 semaines environ ; au-delà, on peut aller jusqu'à 70 p. 100. Quand on dépasse 30 p. 100, il faut ajouter du sulfate de manganèse à la ration.

Chez les poules nourries exclusivement au maïs, on observe des lésions du système neuro-végétatif avec paralysie sécrétoire et motrice des organes de l'appareil digestif ; des lésions gastro-intestinales, congestion, hémorragies, des lésions de déminéralisation osseuse, avec fragilité des os des membres postérieurs, des lésions hémorragiques articulaires ; une diminution de la résistance aux infections diphtéro-varioliques. Ces lésions n'apparaissent pas lorsque le maïs est complété par de la caséine, du beurre, de la levure de bière, de l'agar-agar, du papier-filtre, un mélange salin.

Les accidents dus à l'absence de tryptophane peuvent en particulier être évités chez les animaux d'expérience par la distribution de caséine riche en tryptophane, ou de certains glucides.

ORYZEA

Genre *Oryza*

Nous avons indiqué les diverses espèces du genre qui peuvent être utilisées comme fourrage ; certaines fournissent aussi leurs graines. Nous retenons ici les riz cultivés en vue de la production de la graine.

Le riz, même dans les régions productrices, a longtemps été réservé presque entièrement à l'alimentation humaine, sauf le paddy ou certains riz de mauvaise qualité ; mais au cours des récentes années il a pris une large place dans l'alimentation des divers animaux domestiques.

Le riz existe dans le commerce sous les principales formes suivantes : à l'état brut, non décortiqué, c'est le *paddy* qui est utilisé pour la nourriture des animaux adultes après ou sans un long trempage destiné à ramollir les enveloppes siliceuses du grain. Le riz « *cargo* » ou *riz pelage*, débarrassé de la majeure partie de ses enveloppes est encore recouvert d'une mince pellicule colorée en gris ou en rouge. Le riz en grains décortiqués et blanchis est classé suivant sa grosseur. Les brisures proviennent de grains qui ont été cassés lors des opérations mécaniques effectuées pour blanchir et trier le riz en grains ; elles sont classées en demi-grains, brisures nº 1 et brisures nº 2.

Enfin, la mouture des brisures donne des farines de qualités diverses ; il faut distinguer les farines de riz des farines dites basses ou « issues », qui n'ont pas la même valeur nutritive.

Le battage puis la mouture fournissent les balles et le son. Les balles qui sont les glumelles du grain, n'ont pour ainsi dire pas de valeur alimentaire ; on les utilise souvent comme combustible ; on en pourrait tirer une cellulose digestible pour l'alimentation humaine.

Le son, qui comprend les téguments, le germe, une partie de l'aleurone et de l'amidon, est très nourrissant. Il renferme des graisses, des protéines, du phosphore, des vitamines, dont la plus importante est la vitamine B_1 ; il y a aussi de la vitamine A et de la vitamine E ; la vitamine D est à l'état latent.

Sous le nom de farine de riz on vend des produits de composition très variable ; il peut y avoir une proportion importante de balles moulues ; la véritable farine, bien que coûtant moins cher que la farine de blé dans les pays producteurs est peu employée pour les animaux.

Par contre, les farines fourragères qui proviennent du polissage du riz dans les rizeries, ont une bonne valeur alimentaire. Ce sont des déchets broyés quand le riz est décortiqué (dans le commerce on les connaît aussi sous le nom italien de *pula* ou *pula di rizo*).

Les polissures elles-mêmes, produit provenant du traitement des grains pour les rendre lisses et brillants, sont assez riches en matière grasse, en protéine, en phosphore.

Enfin, les résidus provenant des amidons ont une valeur alimentaire intéressante.

La valeur alimentaire de tous ces produits est donc excessivement variable. La teneur moyenne du grain entier est la suivante :

Amidon	75,8
Protéines	5,8
Matière grasse	0,2
Cellulose	0,7

La composition comparée d'un riz cargo et d'un riz poli est la suivante (pour 1.000).

	Cargo	Poli
Eau	861	874
Protéine	79	67
Extrait éthéré	20	4
Cellulose	6	1,5
Extractif non azoté	744	780
Ca	0,3	0,1
P	3,3	0,9
Vit. A (U.I/Kg)	250	50
Vit. B_1 (γ/Kg)	1000	150
Vit. B_2 (γ/Kg)	530	100

Un riz du Congo belge renferme :

Protéine	12,67
Extrait éthéré	0,44
Extractif non azoté	73,51

Dans des échantillons de riz blanc ou brun, la teneur en sucre est la suivante :

sucres totaux	0,37 à 1,40
sucres réducteurs	0,05 à 0,14

Le riz brun est plus riche en sucres totaux (de 0,83 à 1,40) que le riz blanc (0,37 à 0,53) ; de même pour les sucres réducteurs 0,09 à 0,13 au lieu de 0,05 à 0,08.

Voici la composition comparée des divers produits issus du riz qui peuvent être utilisés dans l'alimentation :

	Matière sèche	Protéines	Mat. grasses	Extractif non azoté	Cellulose
Riz de Cochinchine :					
Paddy	87,80	6,25	0,60	68,05	8,34
Balle de riz	90	3,7	1,4	32,3	38,1
Paille de riz	86,8	5,5	2,2	33,5	35,3
Farine basse de riz	87,4	12	12	45,2	8
Résidus d'amidonnerie frais	44,7	13,6	1,1	28,7	0,6
Résidus d'amidonnerie secs	86	26,2	2,1	55,2	1,1

Le plus employé des divers produits est le paddy dont voici la composition.

	1re Récolte	2e Récolte
Amidon, dextrine	62,98	63,96
Matières azotées (protéine)	7,44	7,26
Matière grasse	2,32	2,06
Matières minérales	5,86 dont silice 4,35	5,60 dont silice 4,56
Cellulose	8,40	8,54
Eau	13,00	12,58

Une polissure de riz renferme (pour 1.000):

Matière sèche	900
Protéine	124
Extrait éthéré	132
Cellulose	28
Extractif non azoté	540
Ca	0,3
P	15,2
Vit. A (U.I. par kg)	300
Vit. B_1 (γ par kg)	3000
Vit. B_2 (γ par kg)	1000

Le son de riz, encore appelé farine basse de riz, issues de riz, contient des débris d'enveloppe mêlés à un peu de farine provenant des graines et aux germes. La composition varie avec les rizeries, la teneur en matières azotées oscillant entre 6,5 et 8,3 p. 100 celle de la matière grasse entre 9 et 11 p. 100, celle de l'amidon entre 38 et 45 p. 100. Le produit est souvent fraudé, notamment par addition de balle moulue.

En ce qui concerne les acides aminés, voici la teneur de trois échantillons :

Les matières minérales d'un riz rouge de Nigéria comprennent:

Cendres totales	1,85
Cendres solubles	1,74
CaO	0,022
Na_2O	0,088
K_2O	0,28
Fe_2O_3	0,010
P_2O_5	0,69

L'analyse de diverses variétés de riz de l'Inde donne les moyennes suivantes:

	Paddy	Riz décortiqué	Riz moulu
Eau	13,9	14,3	14,3
Cendres	4,80	1,21	0,69
Protéine brute .	5,7	7,0	6,6
Fer	1,43	1,26	0,76
Ca	23,8	11,2	7,1
P	236	262	166 mg par 100 g
Vitamine B_1	2,8	3,2	1,1 µg par g

Dans les pellicules de riz, la teneur en vitamine B_1 voisine 2 mg par kg.

	Arginine	Histidine	Lysine	Tyrasine	Tryptophane	Phénylalanine	Cystine	Methionine	Thréonine	Leucine	Isoleucine	Valine	Glycine
Riz	7,2	1,7	3,2	5,7	1,3	5,0	1,3	3	3,8	8,2	5,2	6,2	»
Riz poli .	7,2	1,6	3,2	5,6	1,3	6,0	1,4	3,4	4,1	9	5,3	6,3	10,3
Riz	7.6	2,07	3,55	»	1,44	5,28	»	2,27	4,06	9,05	4,78	6,8	»

La teneur du riz en acides aminés ne change pas beaucoup avec les variétés; par contre les proportions d'alanine, tréonine et acide glutamique, ainsi que les quantités de lysine et d'histidine diminuent avec l'âge. La cystine peut être trouvée dans des échantillons frais. La teneur en tryptophane, méthionine, valine paraît peu varier.

Quant aux vitamines, la teneur moyenne est la suivante en mg/kg (Morrisson).

	Vit. B1	Vit. B2	Vit. PP	Ac. panthoténique
Riz brun.....	2,42	0,66	37,6	»
Riz poli	0,66	0,66	17,8	3,96
Son de riz ..	22,6	2,2	284	226

Il n'y a pas de vitamine A, de carotène, de choline et d'acide folique. Dans le grain, les vitamines siègent surtout dans l'embryon, la vitamine B_1, surtout dans le scutellum; la riboflavine est à peu près régulièrement répartie dans le grain. Il faut signaler que la conservation provoque la perte de 20 à 30 p. 100 de la vitamine B_1.

Malgré la pauvreté apparente du riz en protéine et en matière grasse, il est souvent considéré comme le plus nourrissant des céréales. On donne comme équivalent à 100 kg de riz 120 de blé et 135 d'avoine.

Le riz décortiqué peut être distribué sans cuisson ni trempage. Cependant, pour les animaux à l'engrais, volailles, porcs, bovins, il est préférable de le donner cuit ou moulu. Pour les veaux, on recommande de délayer la farine de riz dans un peu d'eau froide et d'ajouter la farine ainsi délayée dans une grande quantité d'eau très chaude, presque bouillante. Chez les veaux, il faut s'abstenir de donner les « issues » qui, riches en matières grasses (15 à 18 p. 100) conviennent par contre pour les adultes à l'engraissement. Chez les volailles, le paddy convient parfaitement. On peut donner 50 g par jour; il donne une chair blanche.

Le paddy est bien consommé également par le mouton, et il peut être substitué, dans la ration, à quantité égale d'avoine.

Chez le porc, il faut associer le riz à un aliment

riche en azote (tourteaux, farine de viande, farine de poisson, et à un aliment riche en matières minérales (son).

Le paddy a une valeur nutritive moyenne légèrement inférieure à celle de l'avoine. Il peut entrer dans la ration des animaux domestiques pourvu que celle-ci remplisse certaines conditions :

1° quantité de matière sèche suffisante,

2° quantités respectives suffisantes des principes nutritifs digestibles,

3° Valeur nutritive optimum (exprimée en amidon),

4° Relation nutritive convenable.

Chez le cheval, on le substitue à l'avoine en quantités égales ; de même chez le mouton, les bovins, le porc. Chez les vaches laitières on a recommandé en Indochine le mélange suivant, à ajouter en quantités variables avec le rendement des laitières :

Riz	60	parties
Tourteau d'arachides	25	—
Son	15	—

Il ne semble pas que la consommation prolongée du riz et de ses produits puisse avoir de nombreux inconvénients. Ceux qui ont été signalés étaient surtout dus à des altérations. Cependant à la suite de cas d'eczéma qui étaient attribués à la farine de riz, on a expérimenté sur une génisse. En donnant pendant plusieurs semaines une livre par jour, on n'observe rien ; mais si on donne 3 à 4 livres, les symptômes d'intoxication, caractérisés par des troubles digestifs et un eczéma suitant des membres postérieurs, surviennent trois à cinq jours après le début de l'alimentation au riz.

Des accidents sont observés à la suite de l'utilisation prolongée de riz dépoli, accidents attribués à l' « oryzotoxine ». En réalité, il ne s'agirait pas d'une toxine ; l'expérimentation montre que la consommation agit comme si elle entraînait une déficience en vitamine B_1, l'altération de cette vitamine venant d'une substance antagoniste.

On donne le riz, soit tel quel, soit après trempage ou cuisson ; quand on le donne tel quel, il y a toujours avantage à le laver ; ainsi, avant d'être distribué aux chevaux, le paddy doit être passé au tarare et donné mouillé après lavage ; le lavage doit se faire quelques heures avant la distribution, sous un courant d'eau, dans des cuves en ciment ou métalliques ; les grains vides et charançonnés surnagent et sont éliminés. La cuisson livre un grain ramolli, peu gonflé, que les animaux acceptent bien et digèrent parfaitement. Le trempage donne aussi un grain ramolli, mais il doit durer au minimum quatre à cinq heures et livre un grain peu gonflé qui a augmenté d'un quart de son poids avec l'eau froide, d'un tiers avec l'eau chaude.

Le son de riz convient à la nourriture du bétail. Aux Etats-Unis, on a remarqué que les vaches produisent autant de lait avec une ration renfermant 90 p. 100 de son et 10 p. 100 de farine de graines de coton qu'avec une quantité égale de farine de maïs. On peut faire un mélange, par moitié, de farine de coprah et de son de riz. Le son apporte des protéines, des hydrates de carbone et des vitamines, le coprah des graisses.

Aux chevaux, on le donne en barbotages, ou frisé, ou encore avec des patates cuites, de la mélasse. Le son ne doit pas contenir d'enveloppes, qui sont irritantes pour le tube digestif ; on reconnait leur présence au microscope.

Le son de riz s'altère rapidement, non seulement par suite de la présence d'insectes, mais parce que ses enzymes (lipase en particulier) mettent en liberté des acides gras. C'est pourquoi le son est en général étuvé pendant 3 heures à 105° ; ranci, on le donne parfois aux chevaux, aux Philippines, avec de la mélasse.

Chez le porc et les vaches laitières, on obtient un mélange très satisfaisant avec du son ou des polissures de riz et du maïs ou d'autres céréales ; dans toutes les rations où entrent les sous-produits du riz, il y a intérêt à ajouter du calcium (sous la forme de calcium finement broyé, de farine de coquilles d'huîtres).

PANICEÆ

La tribu des Paniceae est la plus importante, dans les régions tropicales, comme dans les régions tempérées, aussi bien en ce qui concerne les grains qu'en ce qui concerne les herbes fourragères.

Genre *Brachiaria*

Les graines de plusieurs espèces africaines sont mangées par les indigènes ; c'est surtout le cas de *Brachiaria stigmatisata*, *B. xantholenca*.

Genre *Cenchrus*

Les grains armés de *Cenchrus catharticus* (= *C. echinatus*), *C. biflorus* sont mangés après traitement au mortier.

Genre *Digitaria*

Digitaria exilis (= *Paspalum exile*, *Paspalum longiflorum*) est la plus petite céréale cultivée (2 grammes pour 1.000 grains) (fonio en Afrique

occidentale). La graine décortiquée a la composition suivante :

Eau	13,4
Protéine	7
Extrait éthéré	1,9
Cellulose	0,4
Extr. non azoté	76,9
Cendres	0,7

L'analyse de divers échantillons de « fonio » d'Afrique Occidentale donne les extrêmes suivants :

Eau	10,4 et 13,6
Protéine	4,5 et 8
Extrait éthéré	3 et 4,6
Cellulose	6,3 et 9,9
Extr. non azoté	55 et 70
Cendres	1,6 et 7,5

Pour diverses analyses de fonio, les teneurs en Ca (pour 100 de cendres) est de 0,65 (min.) et 1,83 (max.) ; pour le phosphore 2,4 (min.) et 22,5 (max.).

On est mal renseigné en ce qui concerne les vitamines.

La valeur alimentaire dépasse celle du riz. Elle est exceptionnellement employée chez les animaux (volailles).

Genre *Echinochloa*

En Asie, on cultive *Echinochloa colona* var. *frumentacea* (= *E. frumentacea*) = *Panicum frumentaceum*. C'est le *Millet Barnyard* du Japon.

Echinochloa stagnina = *Panicum burgu*, le bourgou africain, a des graines consommées en cas de disette.

Genre *Panicum*

Nous retrouvons là diverses espèces précédemment étudiées comme fourrage et dont les graines vont à l'alimentation humaine ou animale (volailles notamment).

Panicum miliaceum (= *Milium esculentum*, *M. panicum*) est dénommé en France millet rond, mil de l'Inde, mil commun, panic, mil à grappes. C'est le *chenachin phikai* de l'Inde et le *rali*. Il serait originaire de l'Egypte, de l'Arabie ou de l'Asie centrale. Il est largement cultivé en Asie tempérée et tropicale, un peu en Indochine, en Afrique du Nord, en France. Sa composition moyenne est la suivante :

Eau	12
Protéine vraie	11
Graisse	4
Hydrates de carbone	61
Cellulose	8
Cendres	4

P. frumentaceum, variété de *P. crus galli* (= *P. grossum*, *P. segetale*) est aussi rattaché au genre Echinochloa : *E. frumentacea*. Il est cultivé un peu partout dans l'Inde pour sa graine.

Panicum hispanicum est surtout dénommé *Setaria italica*.

La composition est la suivante :

	Max.	Min.	Moyenne
Eau	12	8,9	11,2
Protéine	12,7	9,4	10,7
Extrait éthéré	3,8	1,0	2,9
Cellulose	10,7	4,0	8,2
Extractif non azoté	64	61,1	62,5
Cendres	3,8	2,9	3,4

La teneur en Ca (pour 100 des cendres) varie entre 0,4 et 0,5 ; celle de P entre 9 et 10.

La teneur en carotène est très faible ; il y a pauvreté en ce qui concerne l'acide ascorbique. Quant au groupe B, il est ainsi représenté : Vit. B_1, 0,65 ; Vit. B_2, 0,085 ; Vit. P.P. 0,65.

La teneur des Panicum en cellulose est plus élevée que chez les autres céréales, puisqu'elle est en moyenne d'environ 8 p. 100 pour la cellulose brute. Si on y ajoute les indigestibles glucidiques, on peut estimer à 15 p. 100 la teneur en indigestibles, ce qui est un facteur défavorable, au moins chez les monogastriques. Le décorticage fait disparaître cet inconvénient. En effet pour 100 g de graines, on a :

	grain brut	grain décortiqué	son
Eau	9,4	9,5	10
Protéine	10,55	12,65	6,5
Lipides	3,3	2,8	2,85
Extr. non azoté	63	74	24
Cellulose	10	0,35	48,2
Cendres	2,9	1,1	9,0

Panicum miliaceum (« proso ») est surtout utilisé chez le porc. Le rouge serait légèrement supérieur au blanc, mais inférieur au maïs, le porc l'accepte d'ailleurs moins bien que le maïs.

Genre *Paspalum*

Paspalum scrobiculatum = (*P. commersonii*, *P. frumenteaceum*, *P. hirsutum*), répandu dans tous les pays chauds, et surtout dans l'Inde. Dans ces régions, comme en Afrique occidentale, la graine va à l'alimentation humaine. Certaines variétés, amères, seraient toxiques (pas à Madagascar ni en Afrique).

Genre *Pennisetum*

A côté des nombreuses espèces du genre qui sont de bonnes plantes fourragères tropicales, il

en est une dont la graine est particulièrement intéressante. C'est *P. typhoïdum* = *Penicillaria spicata, Holcus typhoïdum.* C'est le « petit mil », ou mil chandelle, ou Penicillaire, semblable au *P. glaucum*.

D'après Chevalier, bien qu'on le considère comme originaire de l'Afrique, on ne l'y rencontre plus à l'état spontané. Il est très répandu en Afrique occidentale, surtout en zone sahélienne, en Afrique du Nord et du Sud, en Egypte, en Afrique du Sud-ouest. On le rencontre aussi à Madagascar, dans l'Inde, où il est une des céréales les plus répandues. Il y a de très nombreuses races et variétés, de même que bien des espèces spontanées de Penicillaria africains se rapprochent de *P. spicata*.

Les variétés offrent une assez grande diversité quant à la vitesse de croissance, à la période à laquelle on peut cultiver, et chaque région a ses variétés qu'on sème à diverses périodes. La plus grande partie est cultivée dans les régions Nord (en Afrique occidentale) ; ce sont toujours des cultures d'hivernage.

Deux échantillons de *Pennisetum glaucum* renferment :

	Nigéria	Afrique du Sud
Eau	12,67	9,4
Protéine	9,78	13,7
Extrait éthéré	3,61	5,1
Cellulose	1,98	2,1
Extr. non azoté	70,43	67,7
Cendres	1,54	2,0
Ca O	0,19	0,20
$P_2 O_5$	0,62	0,75

Un échantillon de *Pennisetum typhoïdum* de Zanzibar renferme :

Eau	10,60
Protéine	12,47
Extrait éthéré	5,0
Cellulose	2,80
Extr. non azoté	67,13
Cendres	2,0

La composition moyenne du grain, pour une dizaine d'échantillons d'origines diverses, est la suivante :

	moyenne	max.	min.
Eau	10,6	14	8,3
Protéine	11	17,9	8,8
Extrait éthéré	4,5	6,15	2,35
Cellulose	2,5	3,85	1,35
Extractif non azoté	63	61,5	61

Les variations en ce qui concerne la composition des protéines totales en acides aminés (en pour cent sur la base de 16 g d'azote) sont données par les chiffres suivants :

	Adrian (A.O.F.)	Balasubranian (Inde)
Arginine	4,7	»
Cystine	1,25	»
Histidine	2,1	1,75
Isoleucine	4,3	5,9
Leucine	17,4	9,5
Lysine	2,6	3,8
Méthionine	2,6	1,8
Phénylalanine	4,9	4,3
Tryptophane	2,3	1,9
Valine	5,65	6,3

Le facteur limitant est la lysine.

La teneur en matières minérales est inférieure à 2 p. 100 (variations de 0,80 à 2,4) avec une moyenne de 1,6 pour le Ca et de 11,2 à 23,8 pour le P. (moyenne 20,9). Le rapport Ca/P est inférieur en général, à 0,1. D'autre part, le P est en grande partie formé d'acide phytique, ce qui le rend inassimilable et peut bloquer le calcium ou le magnésium de la ration.

La teneur en carotène, pour 100 g de produit, est de 0,22. Le taux d'acide ascorbique est pauvre. La richesse est assez grande en riboflavine, mais les taux en vit. B_1 et PP sont faibles (par rapport au blé ; vit. B_1 0,28 à 0,50 ; vit. B_2 0,07 à 0,22 ; vit. PP 1,0 à 5,1 (en mg pour 100 de matière fraîche).

Le seul sous-produit du « petit mil » utilisé est le son, qui a la composition suivante (100 de mat. sèche) :

glucides réducteurs	28,5 g
lipides	9,5 g
protéine	14,4 g
cendres	12,2 g
eau	18 g
Ca	0,097
P	0,490

La composition du petit mil est assez proche de celle du gros mil ; cependant, de façon générale, il est plus riche en cellulose et en sels ; certaines variétés, par contre, contiennent plus de matière grasse et de matières azotées, moins d'amidon. Une variété sénégalaise est assez sucrée pour qu'on la réserve à la fabrication de friandises. Ces différences se traduiraient par une valeur alimentaire assez variée mais cela n'a pas été expérimentalement démontré.

On peut en conséquence utiliser le petit mil dans les mêmes proportions que le gros mil ; il ne

faut le donner aux chevaux qu'à défaut de gros mil et alors le faire gonfler dans l'eau légèrement salée.

Les variétés locales en Afrique orientale peuvent remplacer le maïs dans la ration de la plupart des animaux. Leur valeur alimentaire est égale à 87 p. 100 de celle du maïs pour les animaux de boucherie, 90 à 95 p. 100 pour les vaches laitières; pour les moutons, elle est sensiblement la même. Ils peuvent constituer 20 p. 100 de la ration des chèvres; pour les équidés, ils peuvent remplacer 50 p.100 du maïs, mais on risque la constipation quand on dépasse 25 p. 100. C'est surtout chez les poules et le porc qu'on doit y avoir recours; on peut donner 20 à 50 p. 100 aux poules; chez les porcs à l'engrais, le mil blanc écrasé peut entrer pour 60 p. 100 dans la ration, sa valeur nutritive comparée à celle du maïs étant de 76 p. 100; cependant, au bout de deux mois à deux mois et demi, la substitution est moins avantageuse, le mil étant moins bien accepté au bout de ce temps.

Le petit mil est moins utilisé pour l'alimentation des animaux que le gros mil; en certaines régions, on le considère même comme dangereux, ce qui est une erreur; cependant, pour les chevaux, il a l'inconvénient, étant donné sa petitesse, (les variétés hâtives ont des grains encore plus petits que les autres), d'être mal broyé et mal digéré; une bonne part est parfois intacte dans les crottins; quant aux bovins, ils ne le mastiquent pas. Par contre, il convient particulièrement à l'alimentation des volailles.

On peut le donner concassé, ou en mélange avec le maïs, ce qui oblige les animaux à le mastiquer. Chez le cheval, on donne 4 à 5 kg, après abreuvement. Il peut être donné aux moutons (brebis nourrices, animaux à l'engrais) à la dose de 100 à 200 g.

On l'utilise (de préférence après cuisson) chez toutes les volailles.

La digestibilité, chez la poule, est plus grande que celle de diverses céréales:

Blé	78,5
Orge	67,3
Maïs	81,0
Riz	82,7
Millet	87,7

Par contre la valeur biologique est relativement faible, ce que confirment les expériences de croissance chez le rat.

Genre *Setaria*

Nous avons précédemment cité plusieurs espèces du genre qui, fournissant des herbes fourragères, ont aussi des graines comestibles: *S. pallidifurca*, de l'Afrique tropicale et subtropicale, dont les graines vont parfois à l'alimentation humaine; *S. chevalieri* dont les graines seraient toxiques pour les petits oiseaux. C'est surtout *S. italica*, le millet d'Italie, millet de Hongrie, millet des oiseaux *ou S. germanica*, dont les graines intéressent les régions subtropicales.

La composition des grains de *S. italica* est la suivante:

Eau	12
Protéine	11
Extrait éthéré	4
Cellulose	7
Extr. non azoté	57
Cendres	3

Une analyse d'un échantillon de Zanzibar donne:

Eau	9,47
Protéine	10,20
Extrait éthéré	4,31
Cellulose	7,83
Extractif non azoté	65,11
Cendres	3,08

En ce qui concerne les vitamines, nous n'avons de précisions qu'en ce qui concerne le complexe B; on trouve pour 100 g de matière fraîche: 0,60 mg de vit. B_1, 0,085 de vit. B_2, 0,60 de vit. P.P.

Comme les autres céréales tropicales, les Setaria doivent être pauvres en vit. A et C.

Cette espèce serait originaire de Chine ou du Japon. Sa culture est encore largement répandue dans certains pays de l'Europe, surtout dans la région méditerranéenne. On ne la connaît pas à l'état cultivé en Afrique tropicale, mais elle est largement cultivée dans l'Inde anglaise, en Perse, en Chine, au Japon, aux Iles Philippines, en Malaisie, chez quelques peuplades primitives des montagnes de l'Indochine. Elle a été introduite depuis longtemps en Amérique ainsi que dans l'Afrique du Sud où on la nomme aujourd'hui Boer Manna.

Genre *Urochloa*

Les grains de plusieurs especes du genre, africaines et constituant d'assez bons fourrages en zones humides, sont parfois mangés par l'homme: *U. paniculata*, *U. trichopus*, *U. onsculpta*.

PHALARIDÆ

Genre *Phalaris*

Phalaris canariensis (= *P. ovata*), distinct de *P. sativa* (rattaché au genre Phleum), est le *blé des Canaries, mil des Canaries, graine de Canaris, millet long, escayol*, qui serait originaire des Canaries ou de la péninsule ibérique. Proche parent de *P. minor* et surtout de *P. brachystachys*, qui vit à l'état spontané, il est cultivé dans la région méditerranéenne et aussi au Mexique. C'est l'alpiste de la région méditerranéenne. La graine est donnée aux animaux, surtout aux volailles. Elle contient (pour 1.000) :

Matière sèche	885
Protéine	136
Extrait éthéré	52
Cellulose	74
Extractif non azoté	557
Ca	0,1
P	3,3
Vit A (U I. par kg)	400
Vit. B^1 (γ par kg)	2100
Vit. B_2 (γ par kg)	800

Maladies diverses à virus

239. BEATON (W. G.). — **Résumé des informations recueillies sur la fièvre aphteuse en Afrique au Sud du Sahara.** 1951-55. *Bull. Epi. Afr.* (*I.B.E.D.*) (1956), **4,** 323-28. Résumé de l'auteur.

En utilisant les réponses à un questionnaire diffusé par le Bureau Interafricain des Epizooties au début de 1956, nous avons résumé la situation actuelle de la fièvre aphteuse dans les territoires d'Afrique au Sud du Sahara et, d'autre part, l'attitude des autorités vétérinaires dans ces territoires à l'égard de l'infection. L'enquête a montré que l'importance économique de la maladie était en rapport avec le niveau de production du bétail sensible à l'infection et, en conséquence, avec les suites fâcheuses provoquées par un foyer d'infection ou l'état enzootique de celle-ci. Au Kenya seulement, la grave épizootie ayant sévi pendant de nombreuses années a provoqué la mise en œuvre d'une campagne de vaccination systématique volontaire de la part des éleveurs. Les divers types en cause n'ont pas été identifiés dans tous les territoires mais, lorsqu'ils sont identifiés, ce sont en général les types Sud Africains 1 et 2, parfois le type 3 dans des régions situées au Sud du parallèle 15° Sud et les types Vallée O ou A en Afrique Orientale. Madagascar est toujours indemne de l'infection. Les ruminants sauvages sont considérés comme des réservoirs potentiels de l'infection dans certains territoires où ces espèces existent en grand nombre et se trouvent en contact ou à faible proximité des bovins domestiques.

240. SCATOZZA (F.). — **Recherche des anticorps neutralisants chez les porcs hyperimmunisés contre le virus de Teschen** (Ricerche sugli anticorpi neutralizzanti in suini iperimmunizati verso il virus di Teschen). *Arch. Vet. Ital.* (1955), **6,** 45-55 ; repris dans *Bull. Epiz. Afr.* (*I.B.E.D.*) (1955), **3,** 356, analyse n° 95. Résumé de l'auteur.

L'auteur étudie le comportement des anticorps neutralisants dans le sérum sanguin et dans le tissu nerveux de deux porcs hyperimmunisés contre le virus de Teschen.

Les épreuves ont été effectuées sur 38 porcs au moyen de l'inoculation subdurale de suspensions constituées par une dose fixe de virus (10 DI^{50} environ) et par dilutions régressives de sérums et de substance nerveuse.

Cette dernière a été divisée en 4 fractions constituées respectivement par les portions basales du cerveau, le cervelet, la moelle épinière et le prolongement de la moelle.

L'auteur, tout en reconnaissant que les résultats de la recherche ont seulement une valeur indicative à cause du nombre limité des animaux employés, conclut en affirmant que les portions basales du cerveau en suspension à 10 p. 100 ont été capables de neutraliser le virus qui était mélangé avec elles.

241. ISHII (S.) et Coll. — **Etudes sur la pneumonie infectieuse à virus des caprins.** (Studies on Infections Pneumonia of Goats Caused by a Virus. IV. Tetracycline Treatment. *Exp. Rep. Nat. Inst. Anim. Hlth.* Tokyo (1955), **30,** 113-123, repris dans *Bull. Epiz. Afr.* (*I.B.E.D.*) ; (1956.). **4,** 250, analyse 50.

Les auteurs ont déjà signalé dans un article précédent qu'une pneumonie à virus des caprins sévissant au Japon était provoquée par un virus du groupe psittacose-lymphogranulome. En raison de la sensibilité de ce groupe de virus aux antibiotiques, ce virus particulier fut soumis à l'auréomycine, à la terramycine et à la pénicilline et l'on a pu montrer qu'il y était sensible. L'étude actuelle confirme que la tétracycline (achromycine) est efficace dans le traitement de l'affection, qui a été reproduite chez des caprins par inoculation intratrachéale de virus. L'état de porteur (le virus peut être retrouvé dans les fèces), qui suit la guérison naturelle, fut éliminé par un traitement antibiotique dans de nombreux cas. La dose était arbitraire : 100 mg dans 4 ml d'eau distillée, inoculés par voie intramusculaire pendant 11 jours qui suivent le 3e jour après l'infection expérimentale.

242. CECCALDI (J.), LEPISSIER (H.) et MERVEILLE (P.). — **Premier cas de rage observé en A.E.F. chez un chien vacciné préventivement.** *Bull. Soc. Path. exot.* (1957), **50,** 197-200.

L'observation concerne un cas de rage, confirmée par examen anatomo-pathologique, chez un chien de 16 mois, « vacciné 7 mois et 19 jours auparavant à l'aide de deux injections de vaccin antirabique type Fermi de 20 ml chacune, faites à 48 heures d'intervalle ».

Cet échec devaccination préventive vient rappeler qu'un chien vacciné n'est pas toujours à l'abri d'une infection rabique et qu'il ne doit être fait aucune différence pour ce qui concerne le traitement rabique entre les personnes mordues par des chiens, que ceux-ci soient vaccinés ou non.

Mais la vaccination préventive des chiens contre la rage en Afrique équatoriale française n'en reste pas moins une mesure prophylactique efficace et elle doit être intensifiée.

243. ANDRAL (L.) et GENTILE (A.). — **Une méthode simplifiée de coloration des corps de Négri.** *Bull. Soc. Path. Exo.* (1956), **49,** 1114-5.

Les auteurs exposent une méthode simple et rapide de coloration des corps de Négri, qu'ils ont utilisée très souvent à l'Institut Pasteur d'Ethiopie et contrôlée souvent par la coloration de Mann classique. Le fixateur utilisé est le Zenker, à défaut le Susa, le Bouin ou le formol à 10 p. 100 et les colorants, la fuchsine phéniquée de Ziehl et une solution aqueuse de bleu de méthylène à 1 p. 100. Sur le champ microscopique bleu pâle ou rose selon la substance, grise ou blanche, les corps de Négri apparaissent colorés en rouge carmin vif ; ils sont pâles (lilas ou rose) si leurs corpuscules internes apparaissent nettement, colorés en bleu. Par ailleurs, les éléments parasitaires d'*Encephalitozoon cuniculi* ont une teinte rubis et *Toxoplasma cuniculi* une teinte bleu franc.

244. BUGYAKI (L.). — **La « maladie de Kisenyi » du mouton due à un virus filtrable et transmise par des tiques.** (A Disease of Sheep at Kisenyi Due to a Filtrable Virus Transmissible by Ticks). *Bull. agric. Congo belge* (1955) **46,** 1455-1462. Repris dans *Bull. Epiz. Afr.* (*I.B.E.D.*) (1956), **4,** 252, analyse 56.

C'est une infection des ovins de la région de Kisenyi, voisine des rives du Lac Kivu, qui est attribuée par l'auteur à un virus filtrant transmissible par les tiques. Le diagnostic différentiel a été établi avec des infections comme la Maladie du Mouton de Nairobi, la Fièvre de la Vallée du Rift et la Bluetongue. La maladie fait actuellement l'objet d'autres recherches.

245. BUGYAKI (L.). — **La « maladie de Kisenyi » du mouton. Immunité et traitements.** *Bull. agr. Congo belge,* (1957). **48,** 697-702.

En 1955, l'auteur a décrit une maladie du mouton, d'allure enzootique, caractérisée par un état fiévreux, de la tristesse, de l'inappétence puis de la diarrhée ; la mortalité atteint 80 à 90 % ; les animaux ayant résisté à la maladie acquierent l'immunité. L'auteur reproduit expérimentalement la maladie et conclut que l'agent causal est un ultra-virus, transmis naturellement par les tiques ; seul le mouton est réactif (Bull. Agr. Congo Belge (1955), 46, 1455-62).

Dans l'actuelle communication, l'auteur expose ses essais de vaccination et de traitement. Il a observé l'existence de cas de résistance naturelle individuelle, et de cas de résistance acquise tels ceux des agneaux nés de mère immunisée, et vivant en milieu infecté. Il utilise des moutons adultes venant de régions indemnes, qu'il place hors de toute atteinte de tiques. Des examens sont faits pour éliminer tous les porteurs de protozoaires, de coccidies, tous les animaux hébergeant des nématodes, seuls sont conservés ceux présentant un degré d'infection modérés (1 à 2 œufs par préparation microscopique).

L'immunisation par le virus vivant non modifié donnant des réactions trop violentes, l'auteur utilise un virus tué par l'action du formol : un mélange de sang et de rate broyée, provenant d'animaux malades, est conservé pendant 48 heures à température ambiante en présence de formol en concentration à 0,5 pour cent. Le vaccin obtenu est injecté par voie sous-cutanée à la dose de 10 ml aux moutons ; ceux-ci font une réaction fébrile pendant 48 heures. Mais exposés ensuite à l'infection naturelle, ils contractent la maladie avec les symptômes habituels et succombent.

Des traitements essayés (pénicilline, auréomycine, sulfamézathine, sulfathiazol, sulfaguanidine, selon plusieurs modes d'administration), aucun ne s'est révélé spécifique ; seule leur action, celle de la sulfaguanidine surtout, sur les germes secondaires peut améliorer l'état des animaux.

246. HAIG (D.A.), McINTOSH (B. M.), CUMMING (R.B.), HEMPSTEAD (J. F. D.). — **Un foyer de peste équine, compliqué de maladie du jeune âge, chez une meute de chiens courants** (An Outbreak of Horse-sickness, Complicated by Distemper, in a Pack of Fox Hounds). *J.S. Afr. Vet. Med. Ass.* (1956), **27,** 245-49 ; repris dans *Bull. Epiz. Afr. (I.B.E.D.),* (1957), **5,** 292 ; analyse 27.

La peste équine chez les chiens, transmise naturellement ou expérimentalement *per os,* est connue depuis longtemps (1911). Les auteurs décrivent une épizootie (1955) à Johannesbourg chez une meute de chiens courants qui avaient été nourris avec de la viande de cheval, régime inhabituel pour ces animaux. Le virus de la peste équine fut retrouvé chez un seul de ces animaux, ce qui indiquait une virémie

transitoire. Par contre, 19 chiens sur 20 présentèrent des réactions positives au test de neutralisation du sérum. Trois cas étaient compliqués de maladie du jeune âge et, du fait que cette dernière maladie ne sévissait que rarement chez ces animaux, on suppose qu'une infection latente à virus de Carré fut exaltée par une infection prolongée avec le virus de la peste équine.

247. FRANCIS (J.). — **Méthodes d'infection et immunité dans la variole aviaire** (Méthods of Infection and Immunity in Fowl Pox). *Austral. Vet. J.* (1956), **32,** 216-9.

Les recherches effectuées ont permis d'établir les faits suivants :

1° A la suite d'une inoculation intradermique ou intraveineuse, le virus variolique se multiplie dans le poumon et probablement aussi dans d'autres organes internes du poulet.

2° Après inhalation de particules chargées de virus, ce dernier cultive dans le tissu pulmonaire et probablement aussi dans le naso-pharynx. Il semble donc possible que, dans certaines conditions, la maladie se propage par voie aérienne.

3° Il est toutefois confirmé qu'en l'absence de moustiques la variole aviaire ne se propage pas facilement parmi les oiseaux qui ne sont pas en contact étroit.

4° L'emploi d'une pulvérisation de virus variolique a permis de provoquer une bonne immunité, avec parfois quelques légères lésions, chez les oiseaux qui avaient inhalé les particules virulentes.

Le virus variolique du pigeon, administré par la même voie, n'a produit aucune immunité. Il en a été de même après inoculation intrapéritonéale de ce virus, tandis que celui de la poule a provoqué l'immunité.

5° Des oiseaux maintenus pendant 3 à 4 semaines parmi d'autres qui avaient subi l'inoculation intradermique de virus variolique, ont présenté une immunité de degré considérable à l'égard de la variole.

248. LEPINE (P.) et SAUTTER (V.). — **Inactivation des virus par l'action combinée de deux agents inactivants employés à doses ménagées.** *C.R. Acad. Sci.* (1957), **244,** 2200-1.

Si un virus, destiné à la préparation d'un vaccin doit être inactivé et incapable de multiplications ultérieures, il doit garder, autant qu'il est possible, son pouvoir antigène. Le virus de la poliomyélite, très résistant, possède un antigène relativement labile ; afin d'obtenir un virus-vaccin inoffensif, la méthode classique d'inactivation par le formol conduit à perdre au moins 50 p. 100 de la valeur antigénique. De plus, à partir de cultures de virus traitées classiquement au formol, les auteurs ont pu isoler à plusieurs reprises un virus poliomyélitique actif. Mais de ces mêmes cultures, traitées ensuite à la β-propiolactone, jamais il n'a été possible de récupérer des éléments virulents. Les auteurs ont alors associé dans leur technique de préparation de vaccin, le formol détoxifiant, à la β-propiolactone d'action très rapide et assurant la conservation de l'antigène ; les deux substances ont été employées à une concentration et pendant une durée inférieures à celles qui seraient nécessaires à leur emploi, seules. Ils traitent le virus poliomyélitique pendant 44 heures à 37° à pH 7,2 avec du formol à la concentration de 1 pour 6.000, ce qui abaisse le titre de virulence de 10^7 à 10^3 ; le formol neutralisé et le pH contrôlé, ils ajoutent une solution aqueuse de β-propiolactone à 0,6 pour 1.000, et l'inactivation est terminée en 24 heures.

« La combinaison des deux agents inactivants permet en agissant réciproquement sur la virulence résiduelle, d'obtenir cette inactivation totale dans un délai maximum de 70 heures avec conservation du pouvoir antigène. La méthode est générale, et applicable à d'autres virus ».

249. BOUE (A.), BALTAZARD (M.) et VIEUCHANGE (J.). — **Culture du virus de la clavelée sur cultures de tissus.** *C.R. Acad. Sci.*, (1957), **244,** 1571-3.

Les animaux de laboratoire ne sont pas réceptifs à la clavelée ; pour obtenir le virus nécessaire à la préparation des vaccins, les auteurs utilisèrent des cultures de tissus cutanés et rénaux de fœtus ovin et caprin en tubes roulants. Le virus de la clavelée se multiplie rapidement, en même temps qu'apparaît, sur les fibroblastes et les cellules épithéliales, un effet cytopathogène, qui se reproduit exactement dans les subcultures. Le retour au mouton, par voie intradermique ou sous-cutanée, a donné les pustules claveleuses caractéristiques chez le mouton neuf. L'effet cytopathogène est absent dans les cultures inoculées avec le mélange de virus et de sérum de moutons immuns.

250. DUNCAN (D. W.) et PEARSON (I. G.). — **Coryza gangréneux des bovins** (Bovine Malignant Catarrh). *Austral. Vet. J.* (1956), **32,** 156-61.

Dans cette étude de la maladie, à l'occasion des cas observées en Nouvelles-Galles du Sud, les auteurs discutent de certaines caractéristiques cliniques et

signalent certains symptômes observés pour la première fois.

A leur avis, les signes cliniques dus à l'atteinte des cavités nasales peuvent être de courte durée et échapper à l'attention de l'éleveur, même lorsque celui-ci observe fréquemment ses animaux. L'hypothèse d'une atteinte de « coryza » doit être envisagée chaque fois qu'une baisse rapide de l'état général s'accompagne d'opacité cornéenne et de signes d'une atteinte cérébrale, qu'il y ait, ou non, des lésions cutanées et nasales.

Du point de vue du diagnostic *post-mortem*, les auteurs signalent des lésions qui paraissent pathognomoniques : il s'agit de petits foyers blancs, arrondis, d'environ 2 mm de diamètre, situés sur les plis et occasionnellement dans le *fundus* de la caillette, légèrement surélevés par rapport à la surface de la muqueuse et présentant en leur centre une dépression cratériforme, noire.

L'un des cas observés en Australie était caractérisé par la présence de lésions cutanées semblables à celles qu'ont signalées des auteurs américains et qui consistent en croûtes parcheminées, ressemblant à des lésions de gale, situées sur les quatre membres, au-dessus de la couronne, et sur le mufle, puis sur les trayons et la région périnéale.

La nécessité d'un diagnostic différentiel entre le coryza gangréneux, la « maladie des muqueuses des bovins » et la rhinotrachéite, est envisagée. Les auteurs exposent ensuite leurs tentatives de transmission expérimentale de la maladie à des bovins et des lapins, par inoculation de sang citraté. Ces tentatives ont été infructueuses, probablement à cause d'un trop long délai entre le prélèvement et l'inoculation.

Peste bovine

251. RECEVEUR (R.). — **Risques de dispersion de la peste bovine par les viandes fraîches ou congelées provenant des pays contaminés.** *Off. int. Epi.* (1957), **48,** 148-58.

La demande de viande croît plus vite que la production animale, par ailleurs la technique moderne (abattoirs et entrepôts frigorifiques, transport aérien...) facilite le circuit commercial des lieux de production aux centres de consommation ; si la peste bovine sévit dans les pays producteurs, ces facteurs augmentent les risques de dispersion de la maladie.

En vue d'apporter une solution à ce problème, l'auteur étudie :

La survivance du virus pestique dans les viandes et abats (10 jours à + 25°C, 18 jours entre 4 et 6°C, plusieurs mois en dessous de 0°C) et chez les animaux vivants (virus vaccinaux : aucune survie chez le bétail immun, survie du 1er au 15e jour chez le bétail sensible, jamais un mois après ; virus bovin : aucune survie chez des animaux vaccinés avec un virus vivant) ;

les résultats acquis concernant le commerce des viandes originaires de territoires infectés de peste bovine. L'auteur expose deux cas précis, d'une part, les exportations faites à partir du Sénégal en France de 1914 à 1917, d'autre part les exportations faites à partir du Tchad depuis 1948 vers le Congo Belge, le Gabon, le Sud-Cameroun, Santa-Isabel. Dans les deux cas, la peste sévit dans les pays exportateurs mais est absente dans les pays importateurs.

L'examen critique de l'origine des épizooties de peste bovine en pays neufs montre que chaque fois la cause est l'introduction d'animaux vivants. La transmission se fait par aérosol, et le risque d'infection par contact avec du matériel infecté est négligeable généralement.

Aussi l'auteur pense-t-il que « la commercialisation des viandes en provenance de pays non encore libérés de peste bovine est possible sans risques majeurs pour des pays importateurs, plus particulièrement si ceux-ci ne possèdent qu'un cheptel réduit, le plus souvent éloigné de lieux de consommation. Une sécurité supplémentaire sera acquise par un examen soigneux avant l'abattage d'un bétail préalablement vacciné depuis au moins un mois ». Mais des recherches sont nécessaires pour savoir pourquoi le virus survivant dans les viandes n'est pratiquement pas contagieux, et comment il peut le devenir.

252. RENOUX (G.), ALTON (G.) et AMARASINGHE (A.). — **Etudes sur la brucellose ovine et caprine. XI. — Comparaison, chez la chèvre suédoise de la valeur immunisante d'un vaccin tué en excipient irrésorbable et de deux vaccins vivants.** *Arch. Inst. Pasteur Tunis* (1957), **34,** 3-17.

Les auteurs se sont proposés de comparer entre eux trois vaccins contre la brucellose des caprins :

— vaccin préparé à partir de la souche *Br. abortus* 112 associée à l'endotoxine de *Br. melitensis ;*

— vaccin préparé à partir de la souche *Br. abortus* 112 associée à une anaculture de *Br. melitensis ;*

— vaccin tué, en excipient irrésorbable.

Leur choix est basé sur le pouvoir protecteur, la facilité de préparation, la commodité de l'emploi.

La comparaison fait appel à une méthode déterminant pour chaque vaccin le nombre de D.I.50 capables de surmonter l'immunité. Antérieurement, les auteurs avaient établi la D.I.50 de la souche *Br. melitensis* 53 H.38 pour des chèvres suédoises. La souche infectante utilisée sera cette même souche.

Les chèvres utilisées sont de nouveau d'origine suédoise (la Suède serait indemne de brucellose caprine) ; les locaux sont désinfectés, les animaux isolés, puis soumis à 4 prises de sang pour sérodiagnostic et hémoculture.

Les auteurs décrivent la préparation du vaccin à partir de la souche *Br. abortus* 112, des anacultures, de l'antigène glucido-lipido-polypeptidique, du vaccin formolé. Les doses utilisés sont : pour le vaccin B.112 avec anacultures : 5 ml d'une suspension de *Brucella* (115 milliards de *Br. abortus*) en inoculation sous-cutanée à la face interne d'une cuisse et 2 ml d'anaculture à l'autre cuisse ; — pour le vaccin B.112 avec endotoxine, 7 ml d'un mélange de 3 parties de suspension de *Br. abortus* 112 (107milliards de Brucella) et 2 parties d'antigène G.L. en injection sous-cutanée à la face interne de la cuisse ; — pour le vaccin formolé, 2 ml (200 milliards de *Br. melitensis*) sous la peau du flanc.

50 chèvres composent chacun des lots aussi homogènes que possible. Chaque semaine et sur chaque animal, de la vaccination à l'autopsie (1 mois après l'inoculation d'épreuve), sont prélevés : du sang, du mucus vaginal, et éventuellement du lait, pour cultures et examens sérologiques.

Après les vaccinations, on note les réactions cliniques suivantes : les chèvres vaccinées par Br. abortus 112 boitent, presque toutes ont une température entre 40 et 41°C ; les symptômes disparaissent en une semaine ; les chèvres vaccinées au vaccin formolé présentent au lieu d'inoculation une masse chaude et douloureuse devenant dure et indolore chez 30 d'entre elles, molle et fluctuante chez 20 ; sur 11 de celles-ci, il y aura évolution vers un abcès ouvert.

Les cultures montrent que dans le groupe vacciné par B. 112 et anacultures, 3 chèvres sont temporairement excrétrices de *Brucella abortus,* dans le groupe vacciné par B. 112 et antigène G.L., 2 chèvres sont excrétrices de *Brucella.*

De plus, des cultures de tissus, après autopsie, montrent la présence de *Brucella,* chez 2 chèvres du 1er groupe et chez 1 du 2e groupe.

Deux mois après la vaccination, l'infection expérimentale est obtenue par dépôt d'une goutte de suspension de *Br. melitensis* 53 H. 38 sur la conjonctive.

Pour chaque vaccin, 4 lots sont formés dont les chèvres reçoivent : $1{,}2 \times 10^5$, $1{,}2 \times 10^6$, $1{,}2 \times 10^7$, $1{,}2 \times 10^8$ *Br. melitensis,* respectivement. Les animaux de 3 lots témoins reçoivent : $1{,}2 \times 10^3$, $1{,}2 \times 10^4$, $1{,}2 \times 10^5$ *Br. melitensis.*

Chaque semaine, des examens sérologiques et culturaux sont faits, et au bout d'un mois, les animaux sacrifiés, des échantillons, sont mis en culture.

Les résultats sont rassemblés dans un tableau et un graphique. Les D.I.50 correspondantes de la souche infectante *Br. melitensis* sont établies selon la méthode de Bonet-Maury, Jude et Servant (1954).

Dans le cas du vaccin B. 112 et anacultures, la D.I.50 est 40 fois plus forte que celle suffisante pour les chèvres de contrôle ; pour le vaccin B. 112 et antigène G.L., la D.I.50 est 24 fois supérieure ; pour le vaccin formolé en excipient irrésorbable, elle est 140 fois plus forte.

Ainsi, les auteurs ont pu montrer que l'immunisation des caprins est possible en utilisant un vaccin tué, donc facile à préparer, à conserver et à manipuler.

253. RENOUX (G.), SACQUET (E.), VELASQUEZ (E. E.) et CASTELLANI (A.). — **Etudes sur la brucellose ovine et caprine. XIV. — Dépistage sérologique de la brucellose caprine individuelle. Note préliminaire.** *Arch. Inst. Pasteur Tunis* (1957), **34,** 37-43.

Les auteurs exposent leurs premiers résultats concernant le diagnostic de la brucellose caprine, obtenus à partir de réactions sérologiques diverses

sur 46 chèvres infectées expérimentalement : « La réaction d'agglutination en tube ne saurait s'appliquer au diagnostic individuel de la brucellose caprine. Des premiers éléments rassemblés, la pratique simultanée de deux des autres réactions (fixation du complément, réaction de Coombs, bactériotropine, agglutination sur lame) devrait permettre ce diagnostic ».

Par ailleurs, les auteurs constatent que « le pourcentage de résultats positifs de ces autres réactions est moins élevé chez les chèvres qui n'ont pas encore fourni de culture positive. D'où le gros intérêt pratique de ces épreuves, une chèvre n'étant réellement dangereuse que si elle est excrétrice ».

254. RENOUX (G.). — **Etudes sur la Brucellose Ovine et Caprine. XV. Du diagnostic sérologique de la Brucellose individuelle des chèvres artificiellement infectées par Br. melitensis.** *Arch. I.P. Tunis.* (1957), **34,** 207-25.

Cette publication donne les résultats détaillés des examens sérologiques faits sur des chèvres artificiellement infectées par *B. melitensis;* l'expérimentation a porté pendant sept mois sur deux troupeaux composés l'un de chèvres indemnes témoins, l'autre de chèvres artificiellement infectées.

Les techniques utilisées sont décrites : agglutination en tubes (antigène, pratique de la réaction, lecture de la réaction) ; agglutination sur lame, utilisée comme épreuve de dépistage seulement ; bactériotropines (préparation de la suspension globulaire ; suspension microbienne ; pratique de la réaction) ; déviation du complément (pour le diagnostic de brucellose caprine, les auteurs ont obtenu des résultats identiques avec un antigène cellulaire et un antigène soluble ; ils décrivent la préparation des antigènes ; les techniques d'étalonnage, la pratique et la lecture de la réaction) ; mise en évidence des anticorps incomplets par une réaction de Coombs (préparation de la globuline sérique et du sérum antiglobuline, étalonnage de ce sérum, pratique de la réaction) ; réaction de floculation selon Hunter (technique de Hunter). L'interprétation des résultats conduit les auteurs à ces conclusions : « la valeur relativement faible de la réaction d'agglutination, appliquée au diagnostic de la brucellose caprine, est confirmée ;

l'examen des fiches individuelles de chaque chèvre montre que pendant les deux premiers mois concécutifs à l'infection artificielle aucune épreuve sérologique — ou aucun groupe d'épreuves — ne peut permettre d'affirmer qu'une chèvre donnée soit atteinte de brucellose ;

une fois cette période passée, l'emploi simultané de la réaction de Coombs, de la réaction de déviation du complément (ou de la réaction de floculation) et d'une troisième réaction parmi celles décrites, doit en toute certitude étayer le diagnostic individuel de brucellose caprine ; la réaction de Coombs étant, à elle seule, suffisante dans la plupart des cas ;

le dépistage dans un troupeau doit pouvoir être rapidement et simplement fait à l'aide de la réaction d'agglutination sur lame. Ce dépistage sera, cependant, plus sûrement obtenu par l'emploi d'une réaction de Coombs à 1 tube ».

255. RENOUX (G.). — **Etudes sur la brucellose ovine et caprine. XVI. Essais de dépistage de la brucellose par réactions sérologiques comparées aux cultures chez des chèvres tuées aux abattoirs de Tunis. Présence probable du phénomène de tolérance immunitaire.** *Arch. Inst. Pasteur Tunis,* (1957), **34,** 227-9.

L'auteur, ayant étudié précédemment, chez des chèvres infectées naturellement plusieurs réactions sérologiques en vue du diagnostic individuel de la brucellose, a appliqué ces réactions pour rechercher des chèvres naturellement infectées. Le sang de 240 chèvres tuées aux abattoirs de Tunis, recueilli sans anticoagulant, a servi pour pratiquer ces réactions ; sur chaque animal, la rate et quatre ganglions au moins ont été prélevés en vue de culture. Ces cultures ont montré la présence de Brucella chez 13 chèvres (5,4 pour cent). Cependant aucune réaction sérologique n'a été positive.

L'auteur estime qu'il s'agit là du phénomène de tolérance immunitaire, et il note l'importance de cette constatation pour l'épidémiologie de la brucellose et la lutte contre cette maladie.

256. RENOUX (L.) et SAQUET (E.). — **Etude sur la brucellose ovine et caprine. XVII. Influence de l'excipient, de la voie d'inoculation et du nombre de *Brucella* sur la valeur immunisante pour les chèvres, du vaccin tué en excipient irrésorbable** *Arch. Inst. Pasteur Tunis,* (1957), **34,** 325-46.

L'expérimentation des auteurs n'a pu être menée comme il était prévu ; le mauvais état des chèvres (venant de Suède) et une erreur dans l'inoculation d'épreuve ont obligé à reprendre les essais sur un nombre réduit d'animaux. « Le nombre d'animaux en expérience a été trop réduit pour autoriser des conclusions strictes. Cependant tout porte à

croire que ces conclusions sont valables ; le faisceau de présomptions en leur faveur est impressionnant ».

Les auteurs décrivent la préparation des vaccins à partir de la souche 53 H 38 de *Br. melitensis* : vaccin A contenant 100 milliards de Brucella par ml tuées par le formol en excipient « Drakeol et Arlacel A specially treated » ; vaccin B contenant 10 milliards de *Brucella* par ml tuées par le formol en excixient « Mayoline » 2214 Esso » et « Arlacel A specially treated ».

Par voie sous-cutanée, sur le plat des côtes, sont inoculés 2 ml du vaccin A à 40 chèvres, et 2 ml du vaccin B à 40 autres chèvres. Par voie intramusculaire, dans la cuisse, sont inoculés 2 ml du vaccin B à 40 chèvres. Les inoculations hypodermiques ont causé une réaction locale inflammatoire suivie de la formation d'un nodule plus ou moins induré, s'abcédant dans le tiers des cas. L'examen nécropsique a montré que le vaccin a peu diffusé et qu'une réaction scléreuse a isolé la lésion.

Les inoculations intramusculaires qui n'avaient été suivies que de rares et légères boiteries ont été l'origine de lésions volumineuses s'étendant à toute la cuisse avec réaction des ganglions inguinaux ou iliaques.

L'épreuve infectante par *Br. melitensis* 53 H. 38, 166 jours après la vaccination, est faite sur :

3 lots de chèvres témoins (inoculation conjonctivale de 2×10^4, 2×10^5, 2×10^6,)

2 lots de chèvres vaccinées (13 au total) par le vaccin B intramusculaire (inoculation de 2×10^5 et 2×10^3 *brucella*,)

4 lots de chèvres vaccinées (au total 37) par le vaccin A (inoculation de 2×10^3, 2×10^4, 2×10^7, 2×10^9 *brucella*).

Un mois après, les chèvres sont tuées, autopsiées, et des prélevements d'organes, cultivés ; les D.I.50 sont déterminées, les auteurs, rappelant les restrictions exposées plus haut concluent que :

« 1° Un vaccin tué en excipient irrésorbable protège efficacement les chèvres d'origine suédoise contre l'infection expérimentale par *Br. melitensis*, confirmant ainsi les résultats d'une expérience précédente.

2° La réduction du nombre de *Br. melitensis* dans le vaccin, ne diminue pas sensiblement l'intensité de la réaction locale au point d'inoculation du vaccin. Cependant cette réduction du nombre de cellules microbiennes inoculées semble correspondre à une diminution du pouvoir protecteur.

3° Dans les limites de notre expérience, l'inoculation intramusculaire du vaccin n'en accroît pas l'efficacité.

4° Toujours dans les limites de notre expérience, un excipient contenant l'huile minérale « Drakeol » ne donne pas des résultats qui soient supérieurs à ceux obtenus avec un autre excipient à base de Mayoline 2214.

5° Le vaccin en excipient irrésorbable protège efficacement les chèvres, même si l'infection artificielle est pratiquée 5 mois et demi après la vaccination.

6° La voie intramusculaire d'inoculation du vaccin est à rejeter absolument, car elle rend toute la région inoculée impropre à la consommation.

7° La voie d'inoculation sous-cutanée crée des lésions locales. Un lieu d'injection bien choisi aplanira sans doute cette difficulté. »

257. SACQUET (E.) et RENOUX (G.). — **Etude sur la brucellose ovine et caprine. XVIII. Influences de la composition de l'excipient et du point d'inoculation sur la réaction locale au vaccin antibrucellique en excipient irrésorbable.** *Arch. Inst. Pasteur Tunis*, (1957), **34,** 347-9.

Les auteurs comparent les influences de la composition de cinq vaccins, des points et des modes d'inoculation sur la réaction locale. Le tableau suivant indique la composition des cinq vaccins utilisés :

Vaccins	1	2	3	4	5
Drakéol	85				
Lanoline				10	
Arlacel A	15	10	2	2	4
Mayoline 2214		90	100	100	96
Suspension formolée de Brucella à 200 milliards/ml	100	100			100
Suspension formolée de Brucella à 600 milliards/ml				30	

2 ml de vaccin sont injectés à 25 chèvres, en même temps que des vaccins ou des suspensions témoins, par voie sous-cutanée près de l'appendice xiphoïde, sur le plat des côtes, à la base de la queue, à la face interne de la cuisse ; par voie intramusculaire, dans la cuisse et dans le cou.

Les autopsies à partir de la 5e semaine montrent : en voie intramusculaire, une réaction telle que cette voie doit être déconseillée ;

en voie sous-cutanée, la formation d'abcès (dus à la suspension comme le montrent les témoins), sauf lors d'injection du vaccin 5 au plat de la cuisse où la réaction est faible.

258. RENOUX (G.). — **La brucellose des animaux sauvages et des insectes.** *Arch. Inst. Pasteur Tunis*, (1957), **34,** 391-404.

« Cette note rassemble tous les éléments qu'il nous a été possible de trouver sur la brucellose des

animaux sauvages et des insectes. » Les foyers de brucellose dans la vie sauvage pourraient être à l'origine de l'apparition et de la dissémination de la brucellose dans des troupeaux domestiques. L'auteur passe en revue les ruminants (bison, élan, renne, daim, chevreuil, chamois, gazelle), les rongeurs (lièvre, rat, etc...), les oiseaux, les reptiles, les batraciens, les poissons, les insectes (*Culex, Stegomia, Acartomyia, Stomoxys;* mouches, cafards; taons, tiques, punaises,...) dont le rôle de vecteur ne doit pas être négligé non plus que la longue conservation des *Brucella* dans les tiques.

Il cite les souches de Brucella identifiées et rappelle la plasticité importante des souches isolées des lièvres.

La bibliographie rassemble 133 références, dont 60 citations russes (d'après Galuzo et Rementzova).

259. MEYER (M. E.) et CAMERON (H. S.). — **Recherches sur l'agent étiologique de l'épididymite des béliers** (Studies on the Etiological Agent of Epididymitis in Rams). *Am. J. Vet. Res.* (1956), **17,** 495-7.

Les recherches ont porté sur une souche californienne et une souche australienne de microorganismes responsables de l'épididymite des béliers. Ces germes, jusqu'ici, étaient considérés comme des *Brucella* atypiques. Or il existe de profondes différences, en ce qui concerne le métabolisme des amino-acides et celui des glucides, entre l'agent de l'épididymite et tous les autres germes classés dans le genre *Brucella*. Notamment, le microorganisme isolé des ovins est incapable d'oxyder les amino-acides qui constituent les produits intermédiaires du cycle de l'urée (citrulline, ornithine, arginine et proline) tandis que dans toutes les espèces appartenant vraiment au genre *Brucella* il y a un cycle de l'urée, qui peut être amorcé à partir de l'un ou l'autre de ces acides aminés.

Par contre, le microorganisme ovin utilise la sérine et l'acide D-aspartique, tandis que les *Brucella* en sont incapables ; mais il ne peut utiliser le glucose, alors que les *Brucella* proprement dites en sont toutes capables.

Enfin, les auteurs n'ont pu obtenir de réactions croisées d'agglutination entre ces deux types de germes et les sérums correspondants. Tous ces faits les conduisent à penser que le microorganisme qui provoque l'épididymite des béliers n'est pas une *Brucella*, mais pourrait être classé dans le genre *Neisseria*.

Péripneumonie

260. NEWING (C. R.). — **Un test quantitatif de fixation du complément utilisable pour les recherches effectuées au laboratoire sur la péripneumonie bovine contagieuse.** *Bull. Epiz. Afr.* (*I.B.E.D.*) (1957), **5,** 225-36.

Devant les insuffisances du test qualitatif de fixation du complément, l'auteur a mis au point un test quantitatif en s'appuyant sur divers travaux précédents (Wadsworth, Maltaner et Maltaner; Fisher, Brooksby): des dilutions constantes d'antigene et de sérum sont mises en présence d'une série décimale de dilutions complémentaires, série logarithmique. (En annexe à l'article, l'auteur expose avec précision la technique de ce test).

« Il décrit les raisons qui militent en faveur de l'adoption d'une méthode de titration de l'antigène, basée sur la linearité des résultats.

Il fait une comparaison entre les résultats respectivement obtenus avec les tests qualitatif et quantitatif auxquels furent soumis douze sérums.

L'activité anticomplémentaire moyenne de 100 sérums provenant de bovidés fut estimée à 0,2046 unité de complément.

L'auteur discute les raisons des faibles réactions des sérums de bovidés normaux au test quantitatif.

Il signale la corrélation incomplete existant entre le test quantitatif de fixation du complément d'une part et le test d'agglutination rapide sur lame d'autre part et suppose que la raison de ce fait se trouve dans la différence existant entre les anticorps contenus dans les divers sérums. »

261. DAFAALLA (E. N.). — **Etudes sur la structure antigénique de l'agent causal de la péripneumonie bovine contagieuse.** *Bull. Epiz. Afr. (I.B.E.D.)* (1957), **5,** 211-21.

L'auteur a pu isoler deux fractions distinctes A et B à partir de *Asterococcus mycoïdes*. Par ébullition et centrifugation d'une suspension de cellules, puis traitement par l'alcool du liquide surnageant, on

obtient un précipité constituant la fraction A. Dissoute dans l'eau physiologique, elle donne une solution blanche, translucide, précipitable par l'alcool et l'acétone. Le test de précipitation de l'anneau est positif, celui de fixation du complément négatif. D'autre part, cette fraction A est antigénique et elle neutraliserait l'action bactéricide de l'immun-sérum.

Un mélange d'une suspension cellulaire d'alcool absolu est laissé à l'étuve une nuit à 37°; après centrifugation, le liquide surnageant est traité par l'acétone et le précipité en résultant par l'alcool ce qui élimine la fraction A. La fraction B est précipitée à partir de la solution à l'acétone. Elle donne des réactions positives aux tests de précipitation en anneau et de floculation en tubes, et fixe le complément en présence de sérum positif. Elle est également antigénique, mais les deux antigènes sont différents.

Expérimentant sur la « lymphe » (exsudat pleural de la maladie naturelle, ou provenant d'œdèmes provoqués par injection intramusculaire de culture virulente), l'auteur montre que la fraction A se trouve à l'état libre et la fraction B toujours liée aux cellules (l'article compte 16 tableaux).

262. PRIESTLEY (F. W.) et DAFAALLA (E. N.). — **Immunisation contre la péripneumonie bovine contagieuse des bovidés par un vaccin sec avec adjuvant.** *Bull. Epiz. Afr.* (*I.B.E.D.*) (1957), **5,** 253-63.

Afin de pallier les insuffisances des vaccins de cultures, les auteurs ont cherché à obtenir un vaccin efficace et susceptible d'être conservé longtemps. Les organismes desséchés de péripneumonie, remis en suspension, en bouillon ou en solution physiologique, et inoculés à des bovins ne leur confèrent pas d'immunité. Utilisant la gélose comme adjuvant en solution à 0,5 p. 100, les auteurs inoculent 0,2 ml de mélange à des bovins par voie intracaudale et obtiennent une immunité rapide (3 semaines) et efficace.

Cependant, l'usage de la gélose sur le terrain présentant des difficultés, d'autres substances adjuvantes ont été expérimentées (sels minéraux, polysaccharides, protéines, huiles); le meilleur résultat fut obtenu avec l'huile Shell « Ondina 17 »; mais celle-ci n'est utilisée qu'expérimentalement car son action est moins satisfaisante que celle de la gélose.

Le vaccin avec gélose peut être conservé au moins 14 mois même à 37°C, et sans doute beaucoup plus longtemps en glacière. L'immunité est encore appréciable au bout d'un an. Les titrages de vaccin ont montré que l'immunité peut être obtenue avec très peu d'organismes vivants de la péripneumonie; et 1 ml de culture sur bouillon sérique peut donner environ 700 doses de vaccin.

Des réactions graves se produisent parfois au point d'inoculation, et il semblerait qu'elles ne se produisent que lors d'injection hypodermique et non intradermique. Le vaccin est actuellement a l'essai sur le terrain.

Trypanosomiases

263. PICK (F.). — **Sur un dispositif d'alimentation de réduvidés hématophages pour la recherche indirecte de formes métacycliques du *Trypanosoma cruzi*.** *Bull. Soc. Path. exo.* (1957), **50,** 220-1.

L'auteur s'inspirant de la conception de Pereira décrit un dispositif d'alimentation des réduvidés. Il utilise un entonnoir coupé et renversé, doublé d'un revêtement intérieur auquel peuvent s'accrocher les réduvidés, fermé au niveau de la petite ouverture supérieure d'un tulle fin que peut traverser le stylet des réduvidés et posé dans une demi-boite de Pétri. Les taches sont recouvertes de lamelles pour l'examen microscopique en vue de la recherche de formes métacycliques de trypanosomes. Ce dispositif prévient tout accident de laboratoire.

264. PICK (F.). — **Sur un nouveau milieu au sang permettant la transmission rapide du *Trypanosoma cruzi* (formes sanguines et métacycliques) en formes leshmaniennes.** *Bull. Soc. Path. exo.* (1957), **50,** 217-9.

L'auteur passe très rapidement en revue les milieux usuels de culture de *T. cruzi;* il insiste davantage sur les observations de C. Romava et H. Meyer travaillant sur des tissus embryonnaires de poule, et utilisant des formes trypanosomiennes issues de culture sur sang gélosé; Romana et Meyer observaient la transformation des trypanosomes jusqu'à la forme de Leishmania mais ne pouvaient pas les suivre ensuite à cause de leur disparition dans le protosplasme cellulaire.

L'auteur se propose d'utiliser comme milieu le

sang ingéré par un réduvidé hématophage; il choisit « comme animal donneur le lapin dont le sang ne cristallise pas par voie réduvidique, tout en attendant le temps nécessaire jusqu'à ce que la lyse réduvidique des hématies soit complète ». Les trypanosomes ensemencées ont été parfaitement visibles, ainsi que leur transformation en formes leishmaniennes.

D'autre part, dans ce même milieu, des formes métacycliques de *T. cruzi* ont été observées jusqu'à leur transformation en des formes globulaires, colorables par la méthode panoptique montrant les caractéristiques des formes leishamiennes de *T. cruzi*.

265. VICENTE SCORZA (B.) et DAGERT BOYER (C.). — **Etude comparative des courbes parasitaires du *Trypanosoma Venezuelense* chez les souris blanches et les cobayes** (Estudio comparativo de las curvas parasitarias del *Trypanosoma venezuelense* en ratones blancos y cobayos). *Gac. Méd. de Caracas* (1955), **62,** 169-88. Repris dans *Trop. Dis. Bull.* (1957), **54,** 143-4.

Les auteurs ont fait l'étude statistique de l'évolution normale de l'infection expérimentale par *T. venezuelense* (= *T. evansi*), chez la souris et le cobaye, afin de disposer d'éléments précis de référence pour l'évaluation de l'efficacité des médicaments trypanocides.

L'intensité de la parasitémie a été déterminée par examens au microscope à contraste de phase, par numérations à l'hémocytomètre et sur des étalements colorés au Giemsa. La rapidité de la multiplication des trypanosomes a été évaluée d'après la formule : $A_n = A_o \times 2^{n-1}$, dans laquelle A_o est le nombre de trypanosomes au début de l'observation, A_n leur nombre final, et n-1 le nombre de divisions binaires pendant la période d'observation.

Les résultats de ces observations sont présentés en tableaux et ont servi à l'établissement de courbes. Les principaux faits que cette étude met en évidence sont les suivants :

1° La période d'incubation varie de 2 à 4 jours (moyenne 3,3 jours) suivant le nombre de trypanosomes inoculés. Ni la souris ni le jeune cobaye ne présentent de résistance à l'infection, ce qui se traduit par une progression de la parasitémie, aboutissant à la mort de l'animal lorsque le nombre de trypanosomes par millimètre cube de sang atteint 1.200.000. Le laps de temps entre deux divisions binaires successives de *T. venezuelense* varie de 1 h 18 à 24 heures; il est en moyenne de 7 h 33.

Chez le cobaye adulte, la parasitémie s'accroît jusqu'à ce que le nombre de trypanosomes par millimètre cube de sang soit de 180.000. On observe alors une crise trypanolytique, aboutissant à la disparition de la quasi-totalité des parasites. Ceux qui ont survécu se multiplient à nouveau jusqu'à un maximum suivi d'une nouvelle crise trypanolytique. Ce processus peut se répéter un certain nombre de fois, l'intervalle entre les crises trypanolytiques se montre également variable et il arrive que l'animal succombe à un moment où la parasitemie est en moyenne de 1.000.000 de trypanosomes par millimètre cube.

Il est à noter enfin que le nombre de formes en division subit une diminution marquée 24 à 48 heures avant chaque crise trypanolytique.

Parasitologie

266. TSUIGANKOV (A. A.). — **Incidence de la coccidiose et modes d'infection chez les chameaux** (en russe). *Trud. Inst. Zool., Alma-Ata* (1955), **3,** 140-50. Repris dans *Vet. Bull.* (1957), **27,** 69.

Les recherches effectuées chez 80 chameaux de la région d'Alma-Ata ont permis d'établir que le taux d'infection est compris entre 75 et 100 p. 100 chez les jeunes, tandis qu'il varie de 4 à 64 p. 100 chez les adultes. Ces derniers hébergeaient surtout *Eimeria cameli*, et plus rarement *E. Kazachstanisca*, tandis qu'*Isospora orlovi* n'a été observée que chez les chamelons de 15 à 30 jours.

267. GINSBERG (A.), CAMERON (J.), GODDARD (W. B.) et GRIEVE (J. M.) — **La cysticercose bovine. Ses caractéristiques en Afrique orientale britannique.** *Bull. Epiz. Afr. (I.B.E.D.)*, (1956), **4,** 103-14.

L'importance de la cysticercose bovine au Kenya a conduit les auteurs à une étude systématique des lieux d'élection des cysticerques, en vue de l'établissement d'un code d'inspection. 45.000 carcasses furent examinées suivant les reglements de l'Union de l'Afrique du Sud; pour 150 carcasses témoins, les auteurs ajoutèrent des incisions supplémentaires de contrôle; les 100 carcasses les plus

parasitées des 150 témoins furent découpées en petits morceaux pour un contrôle expérimental.

Les lieux d'élection apparurent dans l'ordre : les muscles de l'épaule, le long vaste, le cou et la bosse, la langue, le cœur, les masseters, les adducteurs de la cuisse, les psoas, les poumons, l'œsophage. Les auteurs préconisent des incisions dans les muscles de l'épaule, la langue, le cœur, les masseters, les adducteurs de la cuisse, l'œsophage le diaphragme, les psoas. Ils estiment que l'incision du long vaste et du cou transversalement, venant après celle des muscles de l'épaule, n'est pas réellement nécessaire, et l'examen de la bosse, après refente de la carcasse, est suffisant.

C. bovis est plus fréquent chez les animaux de 1 à 5 ans ; après 5 ans le taux d'infestation des bovins diminue ainsi que le nombre de cysticerques. Le mâle est plus infesté que la femelle. Des carcasses, assez nombreuses (17,9 p. 100 des 30,6 p. 100 de bovins européens infestés) n'ont montré qu'un cysticerque.

30,6 p. 100 des carcasses d'origine européenne et 29,4 p. 100 des carcasses d'origine autochtone sont apparues parasitées d'après les incisions habituelles sur la carcasse.

268. FAIN (A.). — **Cénurose chez l'homme et les animaux due à *Taenia brauni* Setti au Congo Belge et au Ruanda-Urundi. I. La cénurose chez les animaux sauvages, avec existence de localisations cérébrales.** *Ann. Soc. bel. Méd. trop.* (1956), **36,** 673-7.

L'auteur relate la découverte au Ruanda-Urundi de *Tænia brauni* Setti, dont il avait déjà réalisé le cycle évolutif précédemment dans la région de l'Ituri. Au Ruanda-Urundi, la plupart des chiens examinés sont parasités par ce ténia, et le cénure est rencontré chez 6 nouveaux hôtes sauvages (5 muridés et un singe) et chez l'homme. Chez les rats les cénures sont habituellement sous-cutanés, parfois intra-pleuraux ou intra-abdominaux. Chez 3 rats un cénure fut découvert dans le cerveau. Le singe présentait 3 cénures, dont un dans le cerveau, un dans la pointe du cœur et un sous la peau. Dans les 8 cas observés chez l'homme, le cénure était sous-cutané. L'auteur attire l'attention sur la possibilité d'une localisation cérébrale chez l'homme par ce cénure.

Au cours de ses expériences sur le cycle évolutif de *Tænia brauni*, l'auteur a observé que les jeunes larves issues des œufs envahissaient les poumons de l'hôte intermédiaire pendant leur migration, probablement dans le but d'y effectuer une première maturation. Ce stade pulmonaire, qui est bien connu pour certaines larves de nématodes parasites, ne semble jamais avoir été observé auparavant pour les larves de cestodes.

269. FAIN (A.) et coll. — **Cénurose chez l'homme et les animaux due à *Taenia brauni* Setti au Congo Belge et au Ruanda-Urundi. II. Relation de huit cas humains.** *Ann. Soc. bel. Méd. trop.* (1956), **36,** 679-96.

Après avoir exposé huit cas de cénurose humaine (sept chez des enfants de 11 mois à 5 ans et un chez un garçon de 14 ans), les auteurs donnent les raisons, basées surtout sur les caractères des crochets, qui leur font identifier ces cénures à ceux de *Tænia brauni* découvert chez des animaux ; de plus, ils concluent que le cénure découvert en 1931 par Taramelli et Dubois et rapproché alors de *C. glomeratus* Raill. et Henry est identique à celui de *T. Brauni*.

270. COYLE (T.-J.). — **La distomatose hépatique en Ouganda.** *Bull. Epiz. Afr. (I.B.E.D.)* (1956), **4,** 121. Résumé de l'auteur.

1° L'article traite de la répartition mondiale des *Fasciola hepatica* et *gigantica*.

2° Il signale les pertes dues à ces parasites, en particulier, l'incidence de la « maladie noire », et aborde le problème des infections humaines causées par ces parasites.

3° Les pertes économiques en Ouganda sont illustrées par les rapports provenant des abattoirs.

4° On y discute des mesures de prophylaxie utilisant des anthelminthiques d'une part et des méthodes d'abreuvement du bétail, d'autre part.

5° On y parle de l'efficacité possible de facteurs biologiques, tels que des poissons, algues et canards, dans la lutte contre le développement des mollusques jouant le rôle d'hôtes intermédiaires dans les mares.

6° Les produits utilisés dans la destruction de ces mollusques y sont succintement indiqués, en particulier le cuivre et les phénols halogènes.

7° On y souligne la nécessité d'entreprendre des recherches ultérieures en vue d'effectuer une prospection des helminthes parasites présentant un intérêt vétérinaire en Ouganda.

271. SPLITTER (E.J.), ANTHONY (H.-D.) et TWIEHAUS (M.-J.). — ***Anaplasma ovis* aux Etats-Unis. Recherches expérimentales chez les ovins et caprins** (*Anaplasma ovis* in the United States. Experimental Studies with Sheep and Goats). *Am. J. Vet. Res.* (1956), **17,** 487-91.

L'anaplasme découvert chez des moutons provenant de diverses régions des Montagnes Rocheuses a pu être transmis en série à des ovins et caprins,

par inoculation intraveineuse de 5 ml de sang citraté d'animal infecté.

Les inoculations ont été pratiquées chez des animaux dont les âges s'échelonnaient de 3 semaines à 5 ans et qui avaient, ou non, subi la splénectomie. Cette dernière fut aussi effectuée, dans quelques cas, chez des ovins et caprins devenus porteurs chroniques d'anaplasmes.

Les observations effectuées permettent d'identifier le parasite à *Anaplasma ovis*. L'inoculation expérimentale a été suivie, chez les ovins et les caprins, de l'apparition des parasites dans les hématies, en général au bout d'une douzaine de jours. 60 p. 100 des anaplasmes occupaient dans les hématies une position marginale et 40 p. 100 une position centrale ou sub-marginale. Le nombre des parasites s'est accru pendant environ 9 jours et pendant ce temps, on a observé l'évolution d'une anémie de degré variable. Tandis que le nombre d'hématies par millimètre cube de sang diminuait en moyenne de 4,3 millions chez les ovins, il subissait chez les caprins une diminution de 8,5 millions, ce qui tendrait à indiquer un plus fort pouvoir pathogène du parasite à l'égard des caprins.

Dans l'une et l'autre espèce la splénectomie a accru la réceptivité des animaux à l'anaplasmose. Par contre, elle n'a pas permis de rendre réceptifs les veaux chez lesquels elle fut également effectuée avant l'inoculation.

Les tests de fixation du complément, avec les sérums des ovins et caprins inoculés ont été positifs dès le 8e jour précédant l'apparition de la parasitémie. Par rapport aux titres observés dans l'anaplasmose des bovidés, les taux d'anticorps produits chez les petits ruminants paraissent nettement moindres ; comme dans l'anaplasmose bovine, ces taux passent par un maximum pendant la période d'incubation et sont plus faibles chez les porteurs chroniques.

Enfin des réactions croisées ont permis de déceler une certaine communauté antigénique chez *A. ovis* et *A. marginale*.

272. THOROLD (P.-W.) et HOLMES (C.-R.). — **L'infestation des chiens à *Spirocerca lupi* au Kenya.** Résumé repris dans *Bull. Epiz. Afr. (I.B.E.D.)*, (1956), **4,** 321.

Les auteurs décrivent deux cas d'infestation de chiens rencontrés dans leur clientèle. Le premier cas est celui d'un animal ayant montré à l'autopsie une tumeur des parois de la crosse de l'aorte. La rupture de la tumeur, consécutive à l'érosion des parois vasculaires, avait provoqué la mort. Plusieurs parasites, identifiés comme étant des *Spirocerca lupi* (Rudolphi, 1809) et mesurant de 0,5 à 2 cm, furent découverts dans une cavité de la tumeur et deux ou trois ouvertures, laissant apparaître l'extrémité de l'un d'entre eux, furent observées dans la lumière de l'aorte. Le second cas décrit est celui d'une chienne dépérissant depuis plusieurs semaines et présentant des accès de toux émétisante ainsi qu'une dyspnée marquée et un léger jetage. A l'auscultation, on observait une résonance réduite de la région pulmonaire dorsale et de nombreux râles bronchiques. L'animal fut abattu après confirmation d'un néoplasme pulmonaire à la radioscopie. A l'autopsie, on observa de nombreux *S. lupi* dans des tumeurs semblables à celles du premier cas, communicant avec l'œsophage au-dessus de la région du cœur. Un examen coprologique, pratiqué du vivant de l'animal par la méthode de décantation dans une solution salée concentrée, n'avait révélé que des œufs d'ankylostomes. Il est possible que, grâce à la méthode de Kaschula et Malherbe (J.S. Afr. Vet. Med. Ass. (1954), 25), des *S. lupi* auraient pu être décelés par des examens coprologiques. Cependant, le traitement reste encore à découvrir.

273. SNIJDERS (A.-S.) et JANSEN (B.-C.). — **Comparaison entre le *Streptothrix bovis* et l'*Actinomyces dermatonomus*** (A Comparison of *Streptothrix bovis* and *Actinomyces dermatonomus*). *Bull. Epiz. Afr. (I.B.E.D.)*, (1955), **3,** 325-7.

Les auteurs après une description sommaire des lésions engendrées par les deux parasites,[1] étudient leur morphologie qui ne permet pas de les différencier. L'étude des caractères culturaux montre que la croissance du *Streptothrix bovis* est plus rapide et que la résistance de ce germe est plus grande que l'agent causal du « Lumpy Wool ».

274. MORTELMANS (J.) et VERCRUYSSE (J.) — **Remarque sur le diagnostic de la Streptothricose bovine** (Opmerkingen bij de diagnose van Runderstreptothricose). Résumé du *Bull. agri. Congo belge* (1956), **47,** 1291-7.

« L'importance de cette maladie et l'intérêt grandissant qu'elle suscite en Afrique centrale et méridionale, ont poussé les auteurs à la recherche d'une méthode de diagnostic microscopique, à la fois simple, rapide et sûre.

Dans les cas suspects de Streptothricose bovine, les auteurs insistent sur le processus de confection du frottis et sur la nature du colorant adéquat. Une croûte jeune est humectée d'un peu d'eau et pressée fortement sur la lame. La coloration simple à la fuschine diluée est préconisée. ».

Trois photographies d'un animal atteint de streptothricose et deux microphotographies du germe considéré comme responsable illustrent l'article.

275 NORRIS (K.-R.). — **Les recherches de l'Organisation de Recherches Scientifiques et Industrielles du Commonwealth sur la tique du bétail** (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization Research on Cattle Tick). *Austral. Vet. J.* (1956), **32,** 177-82.

L'exposé de ce rapport, présenté à l'Association Vétérinaire Australienne, au cours de la Conférence tenue à Brisbane en 1956, comprend trois parties :

1° les recherches chimiques et toxicologiques ;

2° les recherches biologiques et écologiques ;

3° les applications pratiques de recherches écologiques.

Dans la première partie, l'auteur attire d'abord l'attention sur les difficultés de mise au point de nouvelles préparations ixodicides utilisables en piscines, du fait que les essais de tel ou tel produit en pulvérisations ne peuvent guère fournir de renseignements valables sur son activité ni sur sa toxicité réelles, en bains, après des semaines de séjour dans la piscine où il subit diverses modifications physiques et chimiques.

Après un bref rappel des inconvénients des préparations arsenicales (manque d'action résiduelle, toxicité pour les bovins) et de leurs avantages (faible prix, bonne solubilité dans l'eau, facilité de vérification de la teneur du bain en principe actif, au cours de l'emploi) l'auteur examine successivement les divers hydrocarbures chlorés ixodicides.

Le D.D.T., après des années d'utilisation, se montre de loin le plus sûr des produits utilisables en bains, car sa toxicité pour les bovins est réellement très faible. De plus, il résiste bien à la dégradation chimique (toutefois, certaines préparations se sont révélées instables). Du point de vue physique, un fait curieux a été observé et permet de penser que l'instabilité d'une suspension colloïdale de D.D.T. peut avoir des conséquences favorables : en effet, la quantité de produit actif qui se dépose sur les poils des bovins baignés 15 jours après que la piscine ait été remplie, est de loin supérieure à celle qui imprègne le pelage des animaux passés dans un bain préparé extemporanément ou au contraire depuis plus de 15 jours ; la quantité de D.D.T. ainsi fixée par le pelage est également très supérieure à celle que permettent d'obtenir les autres types de préparations à base de D.D.T.

Autre avantage du D.D.T., son action résiduelle qui s'oppose à la réinfestation par les tiques à l'état larvaire. Par contre, il faut noter qu'il est surtout actif sur les adultes lorsque ceux-ci ont mué peu de temps auparavant. Il arrive donc que des tiques femelles non encore gorgées, mais ayant mué depuis un certain temps, échappent à l'action d'un premier bain et parviennent, lorsque les traitements au D.D.T. sont trop espacés, à être fécondées ultérieurement et à se gorger puis à se détacher de leur hôte pour pondre ; au contraire, un intervalle plus court entre les bains permet de mieux lutter contre *Boophilus microplus*. En effet, les mâles, particulièrement sensibles, peuvent être tous éliminés par un bain à 0,5 pour cent de D.D.T. ; de ce fait, les femelles non encore fécondées qui ont pu survivre au bain ne peuvent cependant pas franchir dans les délais normaux les derniers stades de leur cycle vital (fécondation-hématophagie-ponte).

On a notamment obtenu une inhibition complète de l'évolution des tiques en pratiquant tous les 15 jours des bains à 0,5 pour cent de D.D.T. colloïdal.

Du point de vue pratique, il faut encore souligner la nécessité de brasser fréquemment et vigoureusement l'eau du bain, car certaines préparations à base de D.D.T. sédimentent beaucoup au repos. Enfin, lorsqu'on veut rétablir le niveau initial d'un bain, en cours d'utilisation, il convient d'utiliser une concentration supérieure à 0,5 pour cent de D.D.T., sinon la teneur finale du bain entier risque de n'atteindre que 60 à 70 pour cent de la teneur escomptée.

. En ce qui concerne l'H.C.H., son principal avantage par rapport au D.D.T. résulte du fait qu'il est très actif sur les parasites à tous les stades. Mais il est moins persistant, et les tiques deviennent beaucoup plus rapidement résistantes à son action. D'autre part, on a constaté qu'en plus de l'appauvrissement progressif en principe actif, observé dans tous les bains ixodicides modernes, le bain à l'H.C.H. présente un appauvrissement « sélectif » en isomère gamma. Ceci serait dû notamment à la dégradation chimique de cet isomère, dégradation favorisée par la présence de parcelles d'excréments de bovins dans le bain. Des essais au laboratoire indiquent qu'un abaissement du pH pourrait ralentir cette dégradation.

Le Toxaphène associe une haute activité, comparable à celle de l'H.C.H., à une durée d'action résiduelle au moins aussi longue que celle du D.D.T. Mais les tiques devenues résistantes à l'H.C.H. le sont aussi au Toxaphène. Le Dieldrin et l'Aldrin ont donné des résultats prometteurs, mais leur stabilité dans les piscines est encore à l'étude.

Une autre possibilité d'emploi de l'isomère gamma de l'H.C.H., de l'Aldrin et du Dieldrin est actuelle-

ment à l'étude : ces produits se montrent en effet actifs contre les tiques, lorsqu'on les administre aux bovins par voie sous-cutanée, à la dose de 25 mg/kg, en solution dans de l'huile d'arachides.

On a aussi constaté que l'application externe d'une solution huileuse concentrée de Lindane ou de Dieldrin, sur la peau d'un bovin, a une action nette sur des tiques fixées en des points du corps éloignés de la région traitée, et ceci en dehors de toute possibilité de transport du produit actif, d'un point à un autre, par la langue ou par la queue de l'animal.

Après cette revue des moyens chimiques de lutte contre *Boophilus microplus*, l'auteur expose les résultats des recherches biologiques et écologiques. L'intérêt pratique de telles études est également considérable, puisque la connaissance exacte des conditions de survie des stades libres du parasite, dans la nature, permet d'établir une véritable « stratégie » des traitements ixodicides et des mesures telles que la rotation des pâturages, en vue de maintenir le taux de parasitisme à son niveau le plus bas.

276. HOOGSTRAAL (H.). — **Quelques problèmes posés par les tiques en Afrique** (Some African Tick Problems). *Bull. Epiz. Afr. (I.B.E.D.)*, (1956), **4,** 275-82.

L'auteur se propose de fournir certaines données récentes à propos des tiques d'Afrique. La faune africaine, très variée, possède pour une part des tiques spécifiques, et pour une autre part constitue l'hôte intermédiaire des tiques des animaux domestiques et même de l'homme. L'étude des tiques de chaque espèce, la connaissance du stade primaire ou encore de leurs relations avec l'hôte est pratiquement impossible dans leurs générations ultérieures du fait des mesures sanitaires insecticides, des mouvements de la population humaine et animale..., ainsi les tiques spécifiques de l'hippopotame, de l'éléphant et du rhinocéros sont totalement inconnues, hormis leur identité. L'auteur souligne le fait épidémiologique, trop souvent ignoré, de la petite faune africaine : oiseaux, rongeurs, insectivores et petits carnivores à laquelle est étroitement liée la zone géographique d'extension d'un grand nombre de tiques. L'éradication de ces hôtes permettrait l'assainissement de ces zones.

Rhipicephalus sanguineus, parasite répandu dans toute l'Afrique, du chien, des carnivores et parfois de l'homme, se trouverait en fait plus souvent chez certains oiseaux. Très nombreuses sont les maladies de l'homme qu'on lui rattache : paralysie à tique, fièvre Q, typhus à tique du Nord Queensland, tularémie, toxoplasmose, Kala-Azar, maladie de Chagas. Chez le chien, paratyphoïde, rickettsiose, piroplasmose. Expérimentalement, la spirochétose des petits ruminants et des équidés peut être transmise par cette tique ; de même que la piroplasmose équine, certaines piroplasmoses des rongeurs, des thélérioses tropicales et de filaires du chien.

D'autres pathogénies restent certainement à découvrir.

Rhipicephalus appendiculatus jouerait un rôle pathogène en Afrique dans les maladies à virus.

Pour le genre *Amblyomma* représenté par une vingtaine d'espèces en Afrique, le stade immature n'est connu que pour peu d'entre elles. M.N. Kaiser a trouvé un critère d'identification constant du genre par l'orifice génital de la femelle.

Le Dr Don Arthur a identifié récemment une cinquantaine d'espèces d'ixodes. De nouvelles espèces d'argasidés ont été décrites en Union sud-africaine notamment.

L'argasidé le plus répandu en Afrique l'*Ornithodorus moubata*, responsable de la fièvre ondulante, présente plusieurs variétés, certaines se nourrissant aux dépens de l'homme.

277. MATHIS (M.). — **Un redoutable parasite des abeilles en Tunisie : le lépidoptère : *Galleria mellonella* L.** *Arch. Inst. Pasteur Tunis* (1957), **34,** 95-105.

Galleria mellonella (mite des abeilles, fausse-teigne) est un redoutable parasite des abeilles ; longtemps il passa pour ennemi de la cire et non des abeilles. L'auteur rappelle d'abord que la cire n'est pas indispensable au développement du parasite et il donne une formule de nourriture dont la cire est exclue.

G. mellonella dont le cycle dure 30 à 40 jours, donne en pays tempéré 2 à 3 générations, la diapause hivernale durant de 6 à 8 mois. En Tunisie, une dizaine de générations se succèdent de février à décembre ; il existe des papillons adultes toute l'année.

L'auteur cite ses observations, durant plusieurs années, de papillons aux alentours des ruches, de chenilles du premier âge sur les parois extérieures des ruches, de grosses chenilles dans les cellules contenant du couvain operculé. Pour mettre ces chenilles en évidence, l'auteur prélève un cadre de couvain et le place à l'étuve aux environs de 30° C ; chaque jour, on compte les chenilles extraites à la pince.

Les petites chenilles se nourrissent du pollen malaxé par les abeilles et entreposé dans les cellules de cire dans laquelle les chenilles creusent leurs galeries tapissées de fils de soie ; les chenilles du dernier âge se nourrissent de rayon contenant du couvain, à l'abri dans leurs galeries.

Pour protéger les abeilles contre *G. mellonella*, l'auteur préconise de placer les ruches dans une pièce fermée dont la fenêtre est grillagée.

278. DAVEY (D.-G.). — **La chimiothérapie des trypanosomoses animales et son application dans le cas des maladies trypanosomiennes des animaux domestiques en Afrique** (The Chemotherapy of Animal Trypanosomiasis with Particular Reference to the Trypanosomal Diseases of Domestic Animals in Africa). *Vet. Rev. Annot.* (1957), **3,** 15-36.

L'auteur décrit les différents trypanocides utilisés actuellement ou encore en expérimentation : le bérénil, les composés de phénanthridine (chlorure de phenidium, bromure de dimidium, ethidium, prothidium), l'antrycide, les complexes de moranyl et le dernier découvert, le tozocide. Il indique ensuite pour chaque espèce de trypanosome le médicament qui paraît le plus indiqué, dans l'état actuel de nos connaissances.

Pour l'avenir, l'auteur fonde de grands espoirs sur les expériences de Soltys qui semblent montrer qu'une immunité aux trypanosomoses se développe à la suite de traitements répétés à l'antrycide prosalt.

Une longue bibliographie (89 références) termine cette mise au point sur le traitement des trypanosomoses animales.

279. BARME (M.). — **Le traitement par la spiramycine de l'infection expérimentale à *Rickettsia orientalis*.** *Bull. Soc. Path. exo.* (1956), **49,** 1085-9.

La spiramycine est active contre *R. prowazeki ;* elle est efficace dans le traitement du typhus historique. L'auteur l'expérimente vis-à-vis de *R. orientalis,* agent du typhus des broussailles, sur une souche conservée à l'Institut Pasteur de Hanoï. Il utilise des lots de 3 souris, inoculées par voie intra-péritonéale. La spiramycine est employée *per os* ou par voie parentérale (sulfate de 5.337 RP).

Administrée *per os,* dès l'inoculation la spiramycine protégea les souris alors que les témoins mouraient dans les délais habituels ; les doses utilisées furent de 250, 500 et 1.000 µg par jour pendant 20 jours. Par voie sous-cutanée, la spiramycine injectée le jour de l'inoculation fut utilisée pendant 18 jours à des doses variant de 125 à 2.000 µg par jour (6,25 à 100 µg par gramme de poids) ; les résultats rassemblés en un tableau montrent que la protection est établie à partir de la dose de 25 µg par gramme de poids ; pour des doses inférieures la période d'incubation est allongée.

Enfin, pour juger de l'action curative de la spiramycine, l'auteur l'injecte par voie sous-cutanée 9 jours après l'inoculation ; la dose curative minimum est de 50 µg par gramme de poids, les symptômes pathologiques disparaissant en 48 heures.

L'action de la spiramycine est donc comparable à celle des tétracyclines et du chloramphénicol, tout en ayant une toxicité moindre.

280. TRIVELLATO (E.). — **Comportement pharmacologique du bisulfite de ménaphtone par voie endoveineuse** (Comportamento farmacologico del menadione bisolfito per via endovenosa). *Zooprofilassi* (1956), **11,** 735-41. Repris dans *Vet. Bull.* (1957), **27,** 338.

La ménaphtone, ou « menadione » ou « Vetebang » paraît active sur les *Brucella.* Soluble dans l'eau, bien tolérée, peu toxique, elle est facile à administrer par voie endoveineuse. Ainsi peut-elle atteindre aisément le placenta et y exercer son action antibrucellique, ce qui permet d'éviter l'avortement. Il n'y a pas à craindre d'effet d'accumulation du médicament qui est excrété principalement par la voie rénale.

281. TRIVELLATO (E.). — **Sur l'action bactériostatique du bisulfite de ménaphtone** (Sull' azione batteriostatica del menadione bisolfito). *Zooprofilassi* (1956), **11,** 749-51. Repris dans *Vet. Bull.* (1957), **27,** 338.

Les concentrations auxquelles la ménaphtone exerce son activité sur les *Brucella* s'étagent de 5 à 20 µg/ml. Les résultats de précédents travaux sur cette substance sont présentés sous forme de tableaux. On y voit qu'elle est aussi active sur les *Brucella* que le chloramphenicol, mais qu'elle est moins active sur *Vibrio foetus* et inactive vis-à-vis de *Salmonella abortus ovis.* Enfin la ménaphtone paraît active contre un certain nombre de micro-organismes fongiques.

282. AGRIMI (P.). — **Action antibiotique *in vitro* du bisulfite de ménaphtone sodique ou « *Vetebang* », à l'égard de quelques agents microbiens responsables d'infection de l'appareil génital des bovins et ovins** (Azione antibiotica *In vitro* del vetebang (menadione sodio bisolfito) verso alcuni agenti microbici responsabili di infezioni della sfera genitale in bovini ed ovini). *Zooprofilassi* (1956), **11,** 743-6. Repris dans *Vet. Bull.* (1957), **27,** 338.

Contre *Brucella melitensis*, l'effet bactéricide *in vitro* a été obtenu à l'aide de concentrations allant de 10,4 à 20,8 µg/ml, tandis que l'effet bactériostatique se produisait déjà pour les concentrations de 3 à 8 µg par ml.

De 4 souches de *B. abortus* étudiées, 3 étaient complètement inhibées par la concentration de 2,8 µg/ml, tandis que la 4e nécessitait une concentration de 20,8 µg/ml ; il en était de même pour une souche de *Listeria monocytogenes*. L'effet bactériostatique était toutefois obtenu à l'aide d'une concentration de 4,16 µg/ml.

283. YAMAMOTO (R.). et ADLER (H.-E.). — **L'effet de certains antibiotiques et agents chimiques sur des « pleuropneumonia-like organisms » d'origine aviaire** (The Effect of Certain Antibiotics and Chemical Agents on Pleuropneumonia-like Organisms of Avian Origin). *Amer. J. Vet. Res.* (1956), **17,** 538-42.

Les médicaments soumis à ces essais d'activité peuvent être classés en quatre grands groupes : a) isonicotinyl hydrazones ; b) arsenicaux polyvalents organiques ; c) dérivés du furane ; d) antibiotiques d'origine fongique. L'activité de chaque produit a été évaluée non seulement *in vitro* par détermination de la concentration minima exerçant sur le germe une action inhibitrice, mais encore *in ovo* en injectant le médicament dans la cavité allantoïque d'embryons de poulets infectés 5 à 24 heures plus tôt par inoculation dans le sac vitellin.

Les résultats obtenus par cette dernière méthode montrent que l'érythromycine et la viridogriséine sont les plus actives des substances étudiées ; viennent ensuite la tétracycline, l'oxytétracycline, la chlortétracycline, tandis que la streptomycine et la dihydrostreptomycine sont beaucoup moins efficaces.

L'activité des divers agents chimiques soumis aux mêmes tests paraît à peine significative, lorsque les résultats sont soumis à l'analyse statistique.

284. FARHI (A.). — **Contribution à l'étude de l'action des antibiotiques sur l'immunité. Action des antibiotiques dans les infections expérimentales de la souris. Cas d'une vaccination antérieure à l'infection.** *C. R. Acad. Sci.*, (1957), **244,** 2201-3.

L'auteur utilise deux germes très virulents pour la souris, *Salmonella typhimurium* et *Diplococcus pneumoniae ;* dans les deux séries d'expérience, le protocole est le même : vaccination d'un certain nombre de souris, au 15e jour infection de ces souris et de souris témoins non vaccinées, traitement avec des antibiotiques divers de lots d'animaux infectés, vaccinés ou non ; réinfection de tous les survivants.

Ces expériences montrent que, dans ces cas d'infection, « le traitement par les antibiotiques d'animaux non vaccinés au préalable permet leur survie, mais les laisse à la merci d'une nouvelle infection. Par contre, les animaux vaccinés résistent très bien lors de la réinfection... »

285. FAHRI (A.). — **Contribution à l'étude de l'action des antibiotiques sur l'immunité. Action des antibiotiques dans les infections expérimentales de la souris. Cas d'une vaccination associée à l'infection.** *C. R. Acad. Sci.* (1957), **244,** 2262-3.

L'auteur utilise dans les deux séries d'expériences avec *Salmonella typhimurium* et *Diplococcus pneumoniae*, le protocole suivant : infection et vaccination simultanées d'un certain nombre de souris, puis traitement par des antibiotiques de ces souris et de souris non vaccinées ; un lot de souris n'est ni vacciné, ni traité. L'auteur constate que le traitement, guérissant les animaux, les laisse dépourvus de toute immunité ; que des animaux infectés et traités par les antibiotiques peuvent s'immuniser efficacement s'ils sont soumis simultanément à la vaccination ; enfin, que la vaccinothérapie seule diminue fortement la mortalité, particulièrement dans le cas de la salmonellose utilisée.

286. BALBO (M.). — **L'auréomycine dans le traitement de l'Anaplasmose bovine.** (Aureomycin in the Therapy of Bovine Anaplasmosis.) *Atti. soc. ital. sc. vet.* (1955), **9,** 657-658 ; repris dans *Bull. Epiz. Afr. (I.B.E.D.)* ; (1956), **4,** 258, analyse 74.

On a signalé les effets curatifs rapides, dans l'anaplasmose bovine, en Italie, de l'auréomycine à des doses de 250 mg, toutes les 4 heures jusqu'à un total de 4 à 8 g.

287. HURTER (L.R.). — **Le tétrachlorure de carbone par voie sous-cutanée dans les helminthiases des ruminants et du porc.** (Subcutaneous Carbontetrachloride in Helminthiasis of Ruminants and Pigs). *J. Sth Afr. Vet. Med. Ass.* (1956), **27,** 255-7.

Après un bref rappel des publications qui font état de l'efficacité du tétrachlorure de carbone contre divers helminthes, quand on l'administre par voie sous-cutanée, en mélange avec de l'huile

de paraffine, l'auteur expose les essais répétés de cette préparation utilisée à diverses doses qu'il a tentés chez des bovins, ovins et porcins.

Les vérifications coproscopiques et nécropsiques effectuées ne lui ont jamais révélé une action nette du produit sur les helminthes; par contre, des réactions organiques fâcheuses ont été assez fréquemment observées chez les animaux traités.

L'auteur pense que l'efficacité du tétrachlorure par voie sous-cutanée est douteuse et que les améliorations cliniques signalées par divers auteurs pourraient bien être attribuées à une action tonique de l'injection d'huile, comme on l'a constaté pour d'autres mélanges huileux.

288. HAMMOND (D.-M.), SHUPE (J.-L.), JOHNSON (A.-E.), FITZGERALD (P.-R.) et THORNE (J.-L.). — **La *Sulfaquinoxaline* et la *Sulfamérazine* dans le traitement des infections expérimentales à *Eimeria bovis* chez les veaux** (Sulfaquinoxaline and Sulfamerazine in the Treatment of Experimental Infections with *Eimeria Bovis* in Calves). *Am. J. Vet. Res.* (1956), **17,** 463-70.

Ces essais ont été effectués sur quatre groupes de 12 veaux infectés à l'âge de 8 à 25 jours par administration de 500.000 à 1.000.000 d'oocystes sporulés de coccidies (dont 90 p. 100 ou davantage appartenaient à l'espèce *Eimeria bovis,* le reste se répartissant entre *E. auburnensis, E. zurnii* et *E. ellipsoidalis*).

Les médicaments ont été administrés à la dose de 1 g par livre de poids vif, le premier jour, et à dose moitié moindre les 2 ou 3 jours suivants. Les résultats obtenus montrent que si le traitement est entrepris 18 jours après l'infestation, il est inefficace mais que, par contre, les traitements institués du 13e au 17e jour après l'ingestion des parasites paraissent entraver l'évolution de ces derniers. Les veaux ainsi traités n'ont en effet présenté que des signes légers de coccidiose (ou même aucun signe) et ne rejetèrent, par la suite, qu'un petit nombre d'oocystes dans les fèces. La *Sulfamerazine* a montré une activité légèrement supérieure à celle de la *Sulfaquinoxaline.*

289. GORDON (H.-McL.). — **Recherches sur des anthelminthiques pour ovins : les dihydroxyanthraquinones et quelques autres quinones.** (Studies on Anthelmintics for Sheep : Dihydroxyanthraquinones and some other Quinones). *Aust. Vet. J.* (1947), **33,** 39-42.

Après un rappel des propriétés purgatives de ces composés et notamment de la 1,8 dihydroxyanthraquinone, l'auteur expose les résultats de l'étude expérimentale de leurs propriétés anthelmintiques chez les ovins. On peut en tirer les conclusions suivantes :

1° la 1,8 dihydroxyanthraquinone est un anthelminthique très efficace contre les parasites du gros intestin, y compris les *Trichuris;*

2° pour obtenir de bons résultats, il n'est pas nécessaire d'administrer le produit directement dans la caillette ; l'efficacité est en effet la même après passage par le rumen et, d'autre part, elle ne paraît pas liée à l'action purgative ;

3° la 1,8 dihydroxyanthraquinone exerce également une certaine action sur *Haemonchus contortus,* lorsqu'elle est administrée à la dose de 3 g par animal ; par contre, elle n'agit pas sur les *Trichostrongylus* sp. ;

4° une action marquée de cette quinone contre *Oesophagostomum columbianum* doit également être signalée, puisque 6 moutons sur 10, dans un premier lot, et 9 sur 10, dans un deuxième lot, ont été complètement débarrassés de leurs parasites et que l'infestation a été notablement réduite chez les animaux restants ;

5° l'association de la phénothiazine à la 1,8 dihydroxyanthraquinone est sans intérêt, car il n'y a pas addition de leurs effets respectifs ;

6° des autres dérivés anthraquinoniques soumis aux essais, seule la 1,2 dihydroxyanthraquinone *(Alizarine)* a fait montre aussi, aux mêmes doses (2 à 3 g), de propriétés anthelminthiques, mais bien inférieures à celles du dérivé 1,8 ;

7° bien que des agneaux, traités chaque mois par la 1,8 dihydroxyanthraquinone, n'aient présenté aucun symptôme d'intoxication, l'auteur attire l'attention sur la possibilité de provoquer des lésions hépatiques et rénales par l'emploi de doses trop élevées.

290. MORTELMANS (J.). — **L'anthiomaline un médicament très actif contre la papillomatose (verrues) des bovidés.** *Bull. agr. Congo belge* (1956), **47,** 1597-9.

L'auteur a obtenu de bons résultats dans le traitement de la papillomatose en utilisant l'anthiomaline en injection intramusculaire : 6 injections à 2 jours d'intervalle d'une solution à 6 p. 100 d'anthiomaline dosée de 0,5 g à 0,7 g par 100 kg de poids vif. Les verrues sèchent vers la 4e ou la 5e injection. L'animal provoque leur chute par frottement ; on peut aussi les enlever manuellement. Si le traitement est imparfait au bout d'un mois, on peut pratiquer une nouvelle série d'injections. Le traitement est bien supporté par les animaux.

291. CAUQUELIN (Y.) et LAFON (F.). — **Environnements et antibiotiques.** *Tech. anim.* (1956), **4,** 7-8.

Les auteurs commentent et soulignent l'importance de ces facteurs en aviculture, et leur interaction. L'environnement est l'ensemble des conditions de logement et d'ambiance physique dans lesquelles se déroule la vie des individus. Son rôle apparaît secondaire, comparé à l'influence de la nutrition et des facteurs génétiques, au point que de nombreux éleveurs négligent l'habitat, l'hygiène, le surpeuplement. Indirectement, cette méconnaissance favorise le développement du « microbisme d'élevage », danger latent pour la rentabilité d'une exploitation. Les auteurs rappellent quelques principes : ne pas dépasser la densité de 10 poulets par mètre carré ; assurer une bonne ventilation ; ne pas mélanger des poussins d'âge différent ; élever des bandes, de la naissance au sacrifice dans le même local ; laisser libre un local 15 jours et le désinfecter entre deux bandes.

Du point de vue prophylactique, la méthode la plus efficace semble résider, la destruction des germes au niveau des litières et du sol étant pour le moins difficile, dans l'adjonction, à la ration, de produits inhibant le pullulement microbien dans l'organisme, et en particulier dans l'adjonction d'antibiotiques.

On a constaté depuis longtemps en aviculture que l'adjonction d'antibiotiques à la ration permet d'obtenir un meilleur développement et un meilleur état de santé dans les conditions naturelles d'élevage. Or, des réticences s'étaient fait jour à la suite d'expérimentations d'élevage d'animaux en milieu stérile montrant une action très limitée des antibiotiques. En fait, ces conditions exceptionnelles permettent d'obtenir une croissance maximum non entravée par un développement microbien, et une mortalité nulle. Mais dans des conditions naturelles d'élevage, où l'environnement n'est jamais aseptique, les antibiotiques permettent une amélioration sensible de la production, et des précautions hygiéniques moindres.

Climatologie — Physiologie

292. VAN RENSBURG (J.-A.). — **Comportement au pâturage** (Grazing Habits). *Fmg S. Afr.* (1956), **31,** 149.

Des moutons adultes de quatre races ont été observés pendant un an, au Collège d'Agriculture de Grootfontein, en vue de déterminer la consommation journalière d'herbe de pâturage (en livres par animal et en livres par 100 livres de poids vif), ainsi que la distance moyenne (en yards) parcourue chaque jour au pâturage. Ces valeurs sont, respectivement, les suivantes, pour chacun des types de moutons étudiés :

Merinos	2,13.—	2,52.—	4495.
Croises mérinos	2,62.—	3,08.—	6532.
Persan a tête noire	1,59.—	2,07.—	4845.
Dorper	3,10.—	2,80.—	4980.

293. HAFEZ (E.-S.-E.), BADRELDIN (A.-L.) et SHARAFELDIN (M.-A.). — **Recherches sur la tolérance à la chaleur, dans les régions subtropicales, chez les moutons à grosse queue** (Heat-tolerance studies of fat-tailed sheep in the subtropics). *J. Agric. Sci.* (1956), **47,** 280-6. Repris dans *Anim. Breed. Abst.* (1956), **24,** 258.

Pendant un an, les auteurs ont observé deux fois par semaine la température rectale et le rythme respiratoire de 40 moutons, mâles et femelles, des races Rahmani et Ossimi, et, une fois par semaine, la température cutanée de ces animaux.

Ils ont constaté que la température rectale et le rythme respiratoire étaient plus élevés chez les Ossimi que chez les Rahmani et chez les mâles que chez les femelles.

Aucun effet de la gestation sur la température rectale et le rythme respiratoire n'a été décelé chez les brebis. Par contre, il est apparu que la température cutanée et le rythme respiratoire étaient moins élevés chez les moutons castrés que chez les béliers.

294. BIANCA (W.). — **L'effet d'expositions à la chaleur, brèves et répétées, sur le volume et le degré d'hydratation du sang du veau** (The Effect of Repeated Short Exposures to Heat on the Volume and Hydration of the Blood of the Calf). *Brit. Vet. J.* (1957), **113,** 227-39.

Les animaux d'expérience étaient six veaux mâles, de race Ayrshire, âgés de 4 mois. Trois d'entre eux servirent de témoins. Les autres furent soumis,

individuellement, à l'action d'une atmosphère chaude et sèche en chambre climatique, la température étant de 45° C au thermomètre sec et de 27,6° C au thermomètre à bulbe humide. La durée d'exposition à la chaleur fut de 5 heures chaque jour, pendant 3 semaines (période expérimentale). Avant et après chaque période expérimentale, les veaux passaient deux semaines dans les conditions thermiques normales du milieu ambiant (11,6° C en moyenne): ces deux séjours constituaient, l'un la « période-témoin », l'autre la « période de rétablissement ». Les observations hématologiques ont été effectuées sur tous les animaux, à intervalles de 5 jours, pendant les trois périodes précédemment définies. Au cours de chaque exposition à la chaleur, la température rectale, le rythme cardiaque et le rythme respiratoire de chaque veau ont été relevés.

L'auteur a constaté que la chaleur produisait chez les animaux d'expérience des modifications hématologiques qui, sans atteindre le niveau de signification statistique, présentaient pourtant les tendances suivantes: à la première exposition à la chaleur, il y avait hémoconcentration; cette dernière était due principalement à un accroissement du nombre de cellules circulantes et, à un moindre degré, à une diminution de la teneur en eau du plasma.

Au cours des périodes ultérieures d'exposition à la chaleur, l'hémoconcentration ne se produisit plus et, en même temps, le volume plasmatique augmenta; mais comme l'accroissement était plus marqué pour les substances solides du plasma que pour sa teneur en eau, la concentration plasmatique en substances solides resta légèrement supérieure à la normale au cours de toute la période expérimentale.

Au cours des expositions successives à la chaleur, les modifications observées dans le rythme respiratoire, le rythme cardiaque et la température des veaux d'expérience ont été de moins en moins accusées, ce qui traduit une certaine « acclimatation » des animaux à la chaleur.

De tous ces faits, l'auteur tire la conclusion que l'hémoconcentration initiale constituait une réaction au « stress » en général, plutôt qu'un effet particulier de la chaleur, et que l'intensité de cette modification sanguine n'était pas suffisante pour perturber les échanges de liquides de l'organisme. Les résultats de ces expériences sont discutés à la lumière de la conception de Seyle du « syndrome général d'adaptation ».

295. KRYLOV (G.-V.). — **Les types de structure des glandes sudoripares et leur importance pour l'estimation de la production de lait des bovins** (en russe). *Zivotnovodstvo* (1957), **19,** 68-9. Repris dans *Anim. Breed. Abst.* (1957), **25,** 143.

Reprenant et poursuivant les travaux de Liskun et de Nemilov qui, en 1912 et 1915, avaient établi une corrélation entre le développement des glandes sudoripares et sébacées des bovins et leurs aptitudes laitières, l'auteur a étudié, de ce point de vue, le bétail d'une ferme d'Etat de la République Tartare. Les vaches étudiées se classaient en trois groupes selon leur morphologie et leur production: celles qui avaient le corps long, la poitrine profonde, un poids de 500 à 600 kg et une production laitière de 6 à 7.000 kg; celles dont la longueur corporelle était moyenne, le poids égal à 500 kg et la production voisine de 3.500 kg; enfin celles dont la poitrine était étroite, le poids égal à 450 kg et la production comprise entre 2.000 et 2.500 kg. L'auteur a constaté que la répartition des glandes sudoripares dans la couche réticulaire de la peau, leur taille et leur structure, étaient différentes dans les trois groupes d'animaux envisagés. Il signale d'autre part qu'une bonne indication de la production laitière future des jeunes animaux peut être trouvée dans l'étude du degré de développement de leurs glandes sudoripares.

296. YEATES (N.-T.-M.). — **La tolérance à la chaleur chez les animaux** (Heat tolerance in animals). *Austral. Vet. J.* (1956), **32,** 242-5.

L'auteur présente d'abord un panorama des recherches effectuées, depuis près de vingt ans, sur la régulation thermique chez les animaux domestiques. Cette brève mais excellente vue d'ensemble donne un relief particulier aux principaux résultats obtenus jusqu'ici dans l'étude de chacun des facteurs physiologiques ou anatomiques de la tolérance à la chaleur: accélération respiratoire, réactions vaso-motrices au niveau de la peau ou de certaines muqueuses, sudation, étendue de la surface cutanée par rapport au poids de l'animal, importance du métabolisme. Quelques-unes des recherches effectuées dans ce dernier domaine pourraient, semble-t-il, conduire à un certain scepticisme sur la possibilité de concilier, chez des bovins, une forte productivité avec une bonne tolérance à la chaleur: en effet, certains auteurs arrivent à penser que la remarquable résistance des zébus à la chaleur est due, au moins en partie, au fait qu'ils ont des combustions internes moins fortes en relation, précisément, avec leur faible degré de productivité.

D'autres recherches, encore inédites, sur les effets de l'ablation chirurgicale du fanon et des autres replis cutanés du zébu, tendraient à prouver

que l'importance du rôle de ces appendices dans la régulation thermique de cet animal, est bien moindre qu'on ne le croyait jusqu'ici.

L'une des principales orientations actuelles des recherches physio-climatologiques appliquées à l'élevage, a trait aux effets de la chaleur sur les fonctions de reproduction, sur la lactation et sur la croissance. Parmi les résultats déjà acquis, il faut noter les constatations suivantes :

1° l'aptitude des jeunes génisses Santa Gertrudis et Brahma à maintenir un taux satisfaisant de croissance, au cours de longues périodes d'exposition à la chaleur ;

2° l'aptitude des brebis Mérinos à mener à terme leur gestation, en dépit de conditions thermiques défavorables, capables de provoquer chez les brebis d'une autre race de nombreux cas de résorption du fœtus et de perturbations du cycle œstral ;

3° la nette répercussion du « Stress » thermique auquel sont soumises les femelles gestantes pendant la saison chaude, sur le fœtus, probablement par suite d'une diminution de l'irrigation sanguine placentaire avec, comme conséquence, une sensible infériorité du poids du nouveau-né.

La dernière partie de cette revue des progrès en physioclimatologie animale n'est pas moins intéressante. Elle traite des corrélations entre la résistance à la chaleur et la texture du pelage des animaux ; en ce domaine, que l'auteur a lui-même largement exploré, des progrès décisifs ont été réalisés et permettent déjà d'envisager certaines applications pratiques, pour la sélection des animaux les plus aptes à supporter les conditions thermiques du milieu tropical. En effet les recherches effectuées ont montré :

1° que les animaux à pelage fin, lisse, luisant, supportent mieux la chaleur que ceux dont le poil est grossier, épais, « laineux » ;

2° que les modifications saisonnières de texture du pelage sont provoquées par des modifications de l'éclairement, sans doute par l'intermédiaire d'un mécanisme neuro-endocrinien rétino-hypophysaire ;

3° que des bovins de race européenne, placés dans des conditions d'éclairement semblables à celles de la zone équatoriale, au cours d'une période de plusieurs mois, ne présentent plus l'alternance régulière des pelages d'été et d'hiver, mais tendent à avoir, de façon stable, un pelage trop épais ;

4° que le type de pelage fin et lisse est, presque certainement, en relation avec un meilleur développement des glandes sudoripares.

Du point de vue pratique, ces divers faits permettent par exemple à l'auteur de conseiller, au cas où l'on voudrait sélectionner des bovins reproducteurs de race européenne destinés à l'amélioration d'un bétail tropical, de choisir les animaux qui, dans la zone tempérée, ont en hiver, le pelage le plus fin, car il est probable qu'ils garderont toujours ce type de pelage.

Pour conclure, l'auteur signale que les perspectives d'amélioration du bétail des tropiques paraissent bonnes, à condition que l'on poursuive les recherches physio-climatologiques qui doivent permettre de sélectionner les animaux qui pourront le mieux s'adapter aux climats chauds.

Reproduction — Insémination artificielle

297. BONADONNA (T.). — **Les possibilités d'emploi du sperme congelé de taureau dans les pays tropicaux** (Verwendungsmöglichkeiten von tiefkühlkonserviertem Bullensperma in den tropischen Ländern). *Dtsch. tierärztl. Wschr.* (1955), **62,** n° 43-44. (Suppl. *FortPfl. Zunchthyg. Haustierbesam.* 5, 131-4). Repris dans *Anim. Breed. Abst.* (1956), **24,** 253.

Du sperme congelé expédié de l'Institut Spallanzani, à Milan, jusqu'à Addis Abeda, ainsi qu'en Erythrée, a permis d'obtenir 60 p. 100 de fécondation dès la première insémination.

Les observations effectuees au cours de ces essais ont montré qu'il importe peu que l'on utilise du sperme conservé depuis 24 à 28 heures seulement, ou bien depuis 90 à 250 jours, pourvu que la température de conservation ait pu être maintenue à — 79°C.

298. BISHOP (M.-W.-H.) et SMILES (J.). — **Différenciation des spermatozoïdes vivants ou morts par microscopie en fluorescence** (Differentiation Between Living and Dead Spermatozoa by Fluorescence Microscopy). *Nature, Londres* (1957), **179,** 308. Repris dans *Anim. Breed. Abst.* (1957), **25,** 127.

Ces recherches préliminaires ont permis aux auteurs de constater que la fluorescence provoquée par la « *Primuline* » peut être mise à profit pour distinguer les spermatozoïdes vivants des spermatozoïdes morts, qu'il s'agisse du sperme humain ou du sperme des animaux suivants : taureau, verrat, furet, cobaye, rat, souris, hamster, mais non du sperme de lapin ou d'oursin.

299. MANTON (V.-J.-A.). — **La fertilité du sperme de bovins récolté par électro-éjaculation** (The Fertility of Bovine Semen Collected by Electro-Ejaculation). *Vet. Rec.* (1956), **68,** 1015.

Deux taureaux du centre d'insémination artificielle de Cambridge chez lesquels il n'était plus possible d'obtenir la récolte de sperme par le procédé classique, ont quand même pu être utilisés comme donneurs, à l'aide de l'appareil électrique de Thibault, modifié par Rowson et Murdoch.

De décembre 1953 à septembre 1955, le sperme récolté électriquement chez le premier de ces animaux, a permis d'effectuer 2.923 inséminations avec un pourcentage de fécondation de 68 p. 100 (d'avril 1953 à novembre 1953 le sperme récolté, de façon classique, chez le même taureau, avait permis 1.218 inséminations, avec un taux de fécondation de 65 p. 100).

Chez le second animal, l'éjaculation électrique a permis, de janvier à août 1955, 789 inséminations artificielles, donnant 69 p. 100 de fécondations. De septembre à novembre 1955, des récoltes normales de sperme ont servi à 220 inséminations, donnant 64 p. 100 de fécondations.

300. MANN (T.) et ROWSON (L.-E.A.). — **Effet de différents « niveaux de nutrition » sur la composition du sperme de taureau** (Effect of different planes of nutrition on the composition of bull semen). *Pap. 3rd Int. Congr. Anim. Reprod. Camb.* (1956), Sect. 1, 21-22.

Les recherches effectuées sur le sperme de deux taurillons jumeaux univitellins, montrèrent que l'époque d'apparition des premiers spermatozoïdes dans la sécrétion séminale de l'animal le mieux nourri se situa à l'âge de 9 mois, et qu'elle fut retardée d'un mois chez le taurillon mal nourri. Chez ce dernier également, l'entrée en activité des glandes génitales accessoires, traduite par la présence de fructose et d'acide citrique dans le sperme, subit un retard d'environ 4 mois par rapport à l'animal bien nourri.

301. TRIBE (D.-E.) et CUMMING (R.-B.). — **Nutrition et fécondité, chez le taureau** (Nutrition and Fertility in the Bull). *Vet. Rev. Annot.* (1955), **1,** 69-81. Repris dans *Anim. Breed. Abst.* (1956), **24,** 252.

Les auteurs passent en revue les relations entre le niveau de nutrition et la fonction reproductrice ainsi que les répercussions, sur cette dernière, des insuffisances de la ration en tel ou tel élément.

Ils en concluent que dans le cas, peu probable, où il y aurait carence en minéraux, en vitamines ou en oligo-éléments dans la ration de taureaux « normalement alimentés », d'autres symptômes, non équivoques, apparaîtraient avant que l'on ne constate une diminution de l'aptitude reproductrice.

D'autre part, il n'existerait — selon les auteurs — aucune preuve solide de la nécessité de la présence de protéines d'origine animale dans la ration, pour maintenir la fécondité des taureaux.

Enfin, l'influence du type d'hydrates de carbone ou de lipides de la ration, sur la fécondité des ruminants, ne paraît pas établie.

302. URAY (H.). — **Facteurs divers agissant sur la fécondation** (Verschiedene Einflüsse auf das Befruchtungsergebnis). *Wien. tierärtzl. Mschr.* (1955), **42,** 686-693. Repris dans *Anim. Breed. Abst.* (1956), **24,** 151-152.

L'influence du moment d'insémination a été étudiée dans une série de 2.822 inséminations pratiquées chez des vaches de districts montagneux, où la durée moyenne de l'œstrus chez les bovins est de 16 h. Le meilleur pourcentage de fécondation (81 p. 100) a été donné par les inséminations pratiquées 4 à 8 heures après le début de l'œstrus. Des résultats presque aussi satisfaisants ont été obtenus en inséminant après un délai de 8 à 20 heures ; mais les inséminations pratiquées plus tardivement ont donné un pourcentage de réussites nettement inférieur. L'influence de l'âge du sperme et celle de la saison ont pu être décelées par l'étude des résultats de 2.310 inséminations. En hiver (du 1er octobre au 30 avril), du sperme âgé de 1 à 7 jours a permis d'obtenir la fécondation dans 82 p. 100 des cas, (contre 78,2 p. 100 du 1er mai au 30 septembre).

Des recherches bioclimatologiques ont d'autre part montré que, lorsque des zones de basse pression se déplacent d'ouest en est, les taureaux manifestent moins de désir d'effectuer la monte et leur sperme est de moins bonne qualité.

303. DIPLOCK (P.-T.). — **Avortement listérien des ovins** (Ovine Listerial Abortion). *Austral. Vet. J.* (1957), **33,** 68-9.

Après avoir rappelé les travaux antérieurs sur l'avortement provoqué par *Listeria monocytogenes*, tant dans l'espèce humaine que chez les animaux domestiques, l'auteur relate les observations qu'il a pu faire à ce sujet dans un troupeau de 180 brebis mérinos.

Le taux de mortinatalité a atteint 16 p. 100, au cours de l'épizootie de 1956, tandis que, les années précédentes, aucune anomalie n'avait été décelée dans la reproduction. Il est à noter, également, qu'aucune des brebis n'a présenté à un moment quelconque les signes de la forme nerveuse de la listériose, et que — après l'avortement — ces animaux ont tous retrouvé un état de santé satisfaisant, du moins en apparence. Il n'a pas été possible, en effet, de sacrifier quelques-unes de ces brebis pour tenter de mettre en évidence une infection inapparente par *Listeria monocytogenes*. Par contre, des cultures pures de ce germe ont été obtenues à partir de prélèvements du contenu stomacal et du sang du cœur d'un agneau mort-né.

L'auteur attire l'attention sur le danger que peuvent présenter les brebis infectées de façon inapparente par *L. monocytogenes*, pour les autres animaux domestiques et pour l'homme.

304. GRAY (M.-L.), SINGH (C.) et THORP (F.). — **Avortement et mortalité pré- ou post-natale, dus à *Listeria monocytogenes*. III. Recherche chez les ruminants** (Abortion and Pre- or Postnatal Death of Young Due to *Listeria monocytogenes*. III. Studies in Ruminants). *Am. J. Vet. Res.* (1956), **17,** 510-6.

Après avoir constaté que l'infection expérimentale de la lapine par *L. monocytogenes* (par voie orale ou conjonctivale) est suivie d'avortement ou de mortinatalité, ou encore de mortalité des lapereaux peu de temps après la naissance, les auteurs ont procédé à de semblables recherches chez des brebis, des chèvres et une vache gestantes. Les résultats obtenus prouvent que « l'appareil génital des brebis et chèvres gestantes est éminemment réceptif à l'infection provoquée par l'administration ovale de cultures de *L. monocytogenes* ». Quand l'infection se produit alors que la gestation n'est pas très avancée, il y a avortement; dans le cas contraire, ou bien la femelle expulse, à terme, un mort-né, ou bien le jeune ne vit que quelques jours. En général, *L. monocytogenes* peut être isolée aisément de la plupart des organes des avortons ou des nouveau-nés. En ce qui concerne les mères, il semble que, si l'expulsion du produit de la gestation a été rapide et complète, l'infection reste localisée à l'utérus (métrite purulente); dans le cas contraire, on observe une listériose septicémique mortelle. Il est à noter que l'infection par *L. monocytogenes*, dans ces cas, ne s'accompagne pas de signes d'encéphalite. Il peut même arriver que la femelle gestante ait une infection inapparente qui provoque, toutefois, la mort du fœtus.

D'autres faits intéressants sont signalés dans cet article :

1° Le manque d'uniformité de la répartition du microorganisme pathogène dans l'utérus infecté; *L. monocytogenes* peut en effet être isolé de tous les viscères d'un fœtus et non de ceux de son jumeau; d'abondantes cultures sont obtenues à partir de certains cotylédons, tandis que les ensemencements pratiqués à partir de certains autres restent stériles.

2° La possibilité d'obtenir des cultures du germe à partir de prélèvements d'organes soumis pendant longtemps (75 jours) à une macération accompagnée de réfrigération, alors que les essais d'isolement du germe à partir de ces mêmes prélèvements, à l'état frais, étaient restés négatifs.

3° Les possibilités de contagion entre animaux ou de l'animal à l'homme par séjour dans un milieu infecté, par contact direct avec un animal malade, et par ingestion de lait (cru ou même pasteurisé);

4° La probabilité de l'existence, chez les animaux comme dans l'espèce humaine, d'une « listériose, maladie vénérienne », distincte de la listériose à forme nerveuse classique sur laquelle l'attention a peut-être été un peu trop fixée, au détriment des recherches sur les autres actions pathogènes possibles de *L. monocytogenes*.

5° Le rôle probable de la voie de pénétration du germe dans le développement de l'une ou l'autre forme de l'infection.

305. JENSEN (R.), MILLER (V.-A.), HAMMARLUND (M.-A.), GRAHAM (W.-R.). — **Avortement vibrionien des ovins. I. Transmission et immunité** (Vibrionic Abortion in Sheep. I. Transmission and Immunity). *Amer. J. Vet. Res.* (1957), **18,** 326-29.

Deux séries d'expérience, portant sur 393 brebis, ont été effectuées pour déterminer les possibilités de transmission de la vibriose par le coït et par l'ingestion de substances infectées. Les protocoles expérimentaux suivis et les résultats obtenus peuvent être ainsi résumés :

1re *expérience :* 152 brebis, réparties en 3 groupes. Celles du groupe n° 2 furent saillies par des béliers infectés, tandis que celles des groupes 1 et 3 le

furent par des béliers sains. Le groupe n° 1 fut gardé comme témoin. Au début du 5e mois de gestation, chaque brebis du groupe n° 3 fut contrainte d'ingérer environ 40 g de broyat de tissus d'avortons ovins infectés de *Vibrio foetus*. Près de 74 p. 100 des brebis ainsi infectées avortèrent, tandis qu'aucun avortement ne fut observé dans les groupes 1 et 2.

2e *expérience :* 241 brebis réparties en 9 groupes (dont 7 formés d'animaux sains, 1 formé de brebis qui avaient été infectées par voie orale l'année précédente, alors qu'elles n'étaient pas gestantes et 1 formé de femelles ayant avorté l'année précédente). Deux des sept premiers groupes servirent de témoins. Les autres furent infectés, par voie orale, à l'aide des produits pathologiques suivants : broyat de tissus fœtaux infectés, filtrat de tissus infectés, culture de *V. foetus*, fumier infecté, broyat de tissus d'un veau infecté de *V. foetus*. Les essais d'inoculation furent effectués, comme précédemment, au début du cinquième mois de gestation. Le nombre d'avortements observés dans le groupe de brebis infectées par ingestion de tissus fœtaux d'origine ovine fut nettement plus élevé que dans les autres groupes, y compris celui où l'infection fut tentée par administration de tissus fœtaux d'origine bovine.

Enfin, la plupart des brebis ayant avorté par vibriose l'année précédente, et la plupart de celles qui avaient été infectées, par voie orale un an auparavant à l'aide de broyat tissulaire infecté, se révélèrent immunisées contre l'infection. En effet, l'administration à ces deux groupes de 44 brebis (au début du 5e mois de gestation) d'un broyat de tissus infectés, par voie orale, ne provoqua l'avortement que dans 4 et 3 cas respectivement.

Zootechnie

306. Anonyme. — **L'Afrique du Sud peut être fière de ses Dorpers** (South Africa can be Proud of its Dorpers). *Farmer's Weekly, Bloemfontein* (1956), **90,** 45-7. Repris dans *Anim. Breed. Abst.* (1956), **24,** 259-60.

Dans cet article sont mises en relief les intéressantes qualités de la race Dorper, obtenue par croisement du Dorset avec le mouton de Perse, qualités qui font que l'élevage de ce mouton devient de plus en plus populaire. Ce sont : une bonne conformation pour la boucherie, une bonne répartition de la graisse, une fertilité et une production laitière élevées chez les femelles, une croissance rapide des agneaux qui leur permet, dans les meilleures conditions, d'être commercialisés à l'âge de trois mois ou, dans les conditions moyennes du « veld », d'être vendus en bon état de chair, à l'âge de 6 à 7 mois.

En outre, les animaux de cette race paraissent bien adaptés aux régions de l'Union Sud-Africaine où la sécheresse et la présence de buissons épineux interdisent l'élevage des races à laine.

Enfin la résistance des Dorpers à la Blue tongue et aux parasites internes est plus grande que celle de la plupart des autres races ovines.

307. POHL (A.). — **Un moyen auxiliaire pour l'amélioration de la mamelle** (Ein Hilfsmittel zur Euterverbesserung). *Tierzüchter* (1956), **8,** 163-4. Repris dans *Animal Breed. Abst.* (1956), **24,** 247.

Du fait que des recherches génétiques ont montré que l'héritabilité du type mamelle est élevée (le pourcentage d'héritabilité étant de 60 p. 100 en ce qui concerne la taille de l'organe), l'auteur pense qu'il y aurait lieu de tenir compte du degré de développement des mamelons rudimentaires chez les taureaux de race laitière que l'on veut sélectionner comme géniteurs.

308. GILLAIN (J.). — **Le bétail zébu pakistanais au Congo belge.** *Bull. Inf. INEAC,* (1957), **6,** 153-62.

L'auteur expose la situation du bétail zébu pakistanais introduit au Congo Belge. Il note d'abord combien la dispersion a été rapide depuis février 1953 date de son introduction, des géniteurs mâles pursang ou demi-sang étant utilisés dans toutes les zones climatiques. Dans les divers milieux, leur bonne adaptation, malgré des circonstances souvent défavorables, laisse espérer de bons résultats;

il transmet en effet une précocité intéressante, une conformation meilleure et une bonne adaptabilité au milieu.

Deux tableaux donnent les poids comparatifs des animaux pakistanais, croisés, et locaux et montrent que même vis-à-vis de la race « Local Nioka » sélectionnée depuis 25 ans et perfectionnée au maximum, les zébus asiatiques et leurs descendants croisés marquent une supériorité certaine se renforçant avec l'âge, grâce à leur précocité et leur meilleur pouvoir transformateur.

L'auteur, après avoir rappelé qu'il fallait que les conditions d'alimentation des animaux progressent en même temps que l'amélioration du cheptel, indique quels sont les buts qui devraient être fixés dans l'emploi de reproducteurs asiatiques : amélioration de races déterminées en élevage congolais ou européen pour modifier la conformation et apporter une précocité plus grande, retrempe des croisés européens.

Les premiers résultats permettent à l'auteur d'exprimer l'espoir que le zébu asiatique « ouvrira au Congo Belge, l'ère du bétail laitier adapté aux tropiques, celles de bons et gros veaux de boucherie et peut-être celle du « baby beef... ».

L'article est illustré d'une carte, d'un graphique, et de sept photographies.

309. FOURNIER (P.). — **Un procédé original d'écornage : la striction par bague de caoutchouc.** *Rec. Méd. Vét.* (1957), **133,** 225-6.

L'auteur relate un mode belge d'écornage de bovins adultes, qu'il a vu utiliser sur des vaches élevées en stabulation libre ; des bagues de caoutchouc à lumière très petite, exerçant donc une striction intense, sont glissées à la base de la corne. Dès leur mise en place, les vaches cessent d'utiliser leurs cornes, évitant même de les heurter. Au bout de 8 à 9 semaines, l'étui corné et l'os tombent en même temps ; il subsiste une plaie bourgeonnante cicatrisant vite. L'auteur signale que la pose de bagues sur les vaches en pleine lactation diminue légèrement la production de lait, et qu'il y aurait lieu de n'opérer que sur des vaches taries, ou sur des génisses.

310. ROY (J.-H.-B.), SHILLAM (K.-W.-G.) et PALMER (J.). — **L'élevage des veaux en plein air, à l'herbage, avec étude particulière du rythme de croissance et du comportement au pâturage.** (The Outdoor Rearing of Calves on Grass with Special Reference to Growth Rate and Grazing Behavior). *J. Dairy Research* (1955), **22,** 252. Repris dans *J. Dairy Sci.* (1956), **39,** Abst. A 24, N° 165.

Des recherches ont été effectuées, en 1953 et 1954, sur la possibilité d'élever les veaux en plein air, en les alimentant à l'herbe le plus tôt possible. Les sujets d'expérience étaient des veaux Shorthorn nés au printemps et qui, dès leur naissance, furent entretenus à l'extérieur, avec accès permanent au pâturage. Ces animaux consommèrent d'abord du colostrum puis on leur distribua environ 45 gallons (environ 180 litres) de lait pendant 8 semaines, délai après lequel on les sevra progressivement. A part le lait et une faible quantité de paille de blé et d'herbe séchée distribuées au cours d'une période de sécheresse, l'herbe du pâturage constitua l'essentiel des aliments consommés par ces veaux. Au cours du premier mois, leur gain de poids fut inférieur à la normale, mais par la suite le rythme de croissance put être considéré comme normal. L'état de santé des animaux fut satisfaisant, notamment en ce qui concerne l'incidence des diarrhées et des infections fébriles.

En conclusion, l'élevage des veaux sur pâturage à partir de la naissance, a pu être réalisé avec grand succès.

Les auteurs exposent également les multiples observations qu'ils ont pu faire sur la façon de paître de ces jeunes animaux.

Pâturages — Plantes fourragères

311. JELIFFE (D.-B.), ARROAVE (G.), AGUIRRE (F.), AGUIRRE (A.) et SCRIMSHAW (N.-S.). — **La composition en acides aminés de certaines légumineuses et céréales tropicales** (The Amino-Acid Composition of Certain Tropical Pulses and Cereals). *J. Trop. Med. Hyg.* (1956), **59,** 216-7. Repris dans *Trop. Dis. Bull.* (1957), **54,** 196.

Les résultats de 21 analyses sont exposés et peuvent être résumés comme suit :

1° Teneur en tryptophane variant, dans la plupart des cas, de 0,07 à 0,20 g p. 100. C'est seulement chez le soja que des valeurs supérieures ont été notées, tandis que les échantillons de lentilles, de « ragi » *(Eleusine coracana)* et de riz ont présenté des teneurs plus faibles.

2° Teneur en lysine allant de 1 à 2 g p. 100. Seuls le blé, les lentilles, l'éleusine et le riz ont donné des valeurs inférieures et le soja des valeurs supérieures.

3° Teneur en méthionine comprise entre 0,20 et 0,60 g p. 100. Valeurs inférieures pour le « green gram » *(Phaseolus aureus)*, le « ragi » et le riz. Valeurs supérieures pour le soja et le « cow-pea » *(Vigna unguiculata)*.

4° Teneur en cystine allant de 0,20 à 0,50 p. 100. Valeurs inférieures dans le cas du « ragi » ; valeurs supérieures pour les échantillons de soja.

312. BYGOTT (R.-B.). — **Les tiges de sorgho-grain pour le pâturage** (Grain sorghum stover for grazing). *Queensland Agric. J.* (1956), **82,** 573-7 ; repris dans *Bull. bibliogr. du B.I.S.*, (1956), **6,** 41.

A la station d'expérimentation de Biloela (Callida Valley), on a étudié les tiges et les feuilles du sorgho à grains. Celui-ci est en effet considéré comme une plante à deux fins et l'utilisation, par le bétail, des tiges restantes peut être plus intéressante que la production de grains. Les travaux entrepris ont montré que ce fourrage avait une valeur certaine en automne et en hiver ; pour les climats secs, les lignes de semis espacées (0,70 m à 1 m) permettent une récolte de grains. La valeur en protéines des tiges varie avec les réserves du sol, le stade de la croissance, la densité de la récolte, et l'humidité disponible, avec le rendement en grains (dans ce cas, inversement proportionnelle) ; la teneur varie de 16 p. 100 dans les jeunes pousses à 10 p. 100 jusqu'à la récolte des grains, pour finalement tomber à 6 p. 100 environ dans les chaumes en place depuis quelques mois. Par ailleurs, si la teneur en acide cyanhydrique peut être toxique pour le bétail, on évite toujours les accidents si les animaux ont été conduits auparavant pour un temps suffisant sur un bon pâturage.

313. ADDISON (K.-B.). — **Effets de diverses façons culturales et applications d'engrais sur l'herbe de Napier (*Pennisetum purpureum*). 2. Effets de l'azote et de l'espacement sur la production du fourrage.** (The Effect of Various Cultural and Manurial Treatments on Napier Fodder *P. purpureum*. 2. The Effect of Nitrogen and Spacing on the Production of Napier Fodder). *Rhod. Agric. J.* (1956), **53,** 657-66. Repris dans *Herb. Abst.* (1957), **27,** 26-7.

Au cours d'essais effectués pendant quatre ans, l'auteur a pu constater les bons effets des applications d'engrais azoté : la production totale de fourrage et le taux de protéine brute se sont accrus, sauf au cours de la première année, après épandage d'un engrais apportant 100 à 200 livres d'azote à l'acre (environ 112 à 224 kg/ha).

L'étude des effets de l'espacement des rangées d'herbe de Napier a été effectuée sur des parcelles où cet espacement était respectivement de 0,60 m, 1,20 m, 1,80 m et 2,40 m environ.

La première année, ce furent les parcelles à faible espacement qui produisirent le plus de fourrage, mais cette supériorité de rendement s'estompa au cours des années suivantes. Le taux de protéine brute du fourrage ne semble pas avoir été influencé de façon significative par les variations de l'intervalle entre les rangées.

314. JONES (D.-K.). — **Combinaison de l'amélioration des pâturages et de la production de caroubes, à Chypre** (Combining Pasture Improvement and Carob Production in Cyprus). *J. Range Mgmt* (1956), **26,** 218.

La hauteur des chutes de pluie à Chypre n'est que de 350 à 575 mm environ et ceci représente l'un des obstacles à l'amélioration de l'élevage ovin et caprin. Toutefois, il a été démontré qu'un net accroissement de production peut être obtenu en améliorant les pâturages par semis de plantes fourragères annuelles *(Lolium rigidum, Medicago tribuloides)* et pérennes *(Phalaris tuberosa, Oryzopsis miliacea)*. Après avoir brûlé le maquis au mois d'août, on prépare le sol au semis en le travaillant après la première pluie d'automne ; le semis a lieu au mois de décembre. L'auteur signale qu'il est profitable de conserver les caroubiers *(Ceratonia siliqua)* sur le pâturage, en les protégeant contre les feux et contre la dent des animaux ; ces caroubiers sauvages peuvent être greffés, à peu de frais, avec des scions provenant de variétés améliorées. Les arbres commencent à donner des graines 5 ans après le greffage et atteignent leur production maxima (jusqu'à 200 livres de graines par arbre). à la vingtième année.

315. NIKKILA (O.-E.) et LINKO (R.-R.). — **Congélation, emballage et stockage frigorifique du poisson.** *Food Research* (1956), **21,** nº 1, 42-6. Repris dans *Rev. Conserve* (1956), **11,** 46-50.

Les auteurs ont étudié les problèmes soulevés par les opérations de découpage, de mise en filets, d'emballage, de congélation, et par le stockage frigorifique du poisson. Le poisson entier, hareng de la Belgique *(Clupea harengus* var. *membranus),* ou les filets, emballés dans des cartons paraffinés étaient congelés à — 35º C soit dans un congélateur à circulation forcée d'air, soit dans un congélateur à plateaux métalliques. Le poisson était ensuite stocké à — 20º C puis décongelé après des intervalles déterminés, dans des sachets en plio-film pendant 7 heures à la température ambiante, puis soumis à des examens. La qualité a été évaluée par détermination de la dénaturation de la myosine.

Les poissons subissent pendant l'entreposage frigorifique des modifications chimiques (action des bactéries, des enzymes, processus oxydatifs et hydrolytiques dans les graisses et huiles, dénaturation des protéines) et des dégradations physiques (formation de cristaux de glace, dessiccation de la chair).

1º Le poisson givré s'est maintenu en meilleur état plus longtemps, à — 20º, que le poisson non givré. Le poisson givré a commencé à se dénaturer, conservé sans circulation d'air, vers le 8e mois, et avec circulation d'air, vers le 5e mois ; le poisson non givré, dans les deux cas, vers le 4e mois. La circulation forcée d'air exerce donc un effet défavorable. Aucune dessication ne s'est produite dans le poisson durant ce stockage. La dégradation de la qualité a été attribuée à la dénaturation des protéines.

2º Le poisson entier givré a été emballé en carton paraffiné de 1 kg et 20 cartons disposés dans des caissettes revêtues intérieurement ou non d'aluminium ; puis le stockage a été semblable au précédent. Les caissettes étanches éliminent l'effet défavorable de la circulation d'air.

3º La congélation par jet d'air froid entraîne une dénaturation du poisson et des filets vers le 4e mois, 2 mois et demi plus tôt que dans la congélation par appareil à contact.

4º Dans les poissons soumis à la congélation avant ou pendant la rigidité cadavérique, la solubilité de la myosine a baissé rapidement, 42 p. 100 dans les 8 premières heures, alors que le poisson congelé après la disparition de la rigidité cadavérique gardait son état initial.

Les cristaux de glace formés pendant la congélation augmentent pendant le stockage surtout s'il y a des fluctuations de température, ce qui diminue l'intérêt de la congélation ultra-rapide (Quick-Freezing) ne provoquant que de petits cristaux. La dessication et l'oxydation (moins importantes pour les poissons maigres) peuvent être diminuées par le givrage ou des emballages imperméables. Dans les cas de givrage. il importe de maintenir saturée d'humidité l'atmosphère. La dénaturation des protéines a lieu surtout pendant le stockage, si la congélation a été convenablement rapide pour franchir la zone critique entre — 4º C et — 10º C.

S'il existe une zone critique entre — 4º C et — 10º C dans laquelle la dénaturation des protéines est très rapide et qu'il est donc intéressant de franchir vite, le facteur le plus important est la température de stockage et son niveau doit être le plus bas possible ; agissent aussi la circulation d'air et la dessication artificielle. Enfin, la recongélation, suivant une décongélation, ne saurait donner un produit de qualité satisfaisante.

316. PANAYOTOVA (M.) et BAYLOZOV (D.). — **La microflore résiduaire dans les conserves stérilisées de viande et de poisson.** *Mikrobiologya,* (1955), **25,** 221. Repris dans *Rev. Conserve* (1956), **11,** 151-2.

La stérilisation industrielle n'assure pas toujours une destruction complète des micro-organismes dans les produits appertisés ; une microflore résiduaire survit, surtout constituée de spores. Celles-ci sont capables de se développer au cours d'un stockage prolongé ; les auteurs ont isolé à partir de conserves de viande et de poisson : *Clostridium putrificum* en majorité, *Clostridium sporogènes, Bacillus subtilis, Bacterium proteus, Escherichia coli, Achromobacter album ;* parmi les espèces non sporulées (un tiers de la microflore environ), les microcoques diminuaient.

Les expériences de thermo-résistance des spores des cultures bactériennes isolées ont montré qu'elles résistaient 15 minutes à 120º et que *Cl. sporogenes* pouvait subsister 5 minutes à 125º. Les micro-organismes non sporulés ne sont pas toujours tous détruits par chauffage à 100º pendant 15 minutes. L'efficacité de la stérilisation varie d'ailleurs avec certains

facteurs; elle est diminuée par l'accroissement de la concentration initiale en spores; les espèces non sporulées sont plus résistantes en milieu riche en corps gras. Les contrôles ont porté sur 1.104 boîtes et ont montré la présence d'une micro-flore résiduaire dans 1,93 % des cas.

317. WRENSHALL (C.-L.) et McMAHAW (J.-R.). — **Comment l'antibiotique agréé récemment prolonge la durée de conservation commerciale de la volaille** (How Newly ok'd Antibiotic Boosts Poultry Shelf Life). *Food Engg.*, (1956), **28,** 53-6; repris dans *Bull. Inst. intern. Froid* (1957), **37,** 377 (analyse nº 4561).

On indique que l'utilisation d'oxytétracycline antibiotique peut prolonger de 50 à 100 p. 100 la durée de conservation de la volaille. Le mélange antibiotique est ajoutée à de l'eau glacée dans la proportion de 17 g pour 90 gallons d'eau (340 l), et la volaille reste dans le bac froid jusqu'à ce qu'elle atteigne une température de 1,1º C. La méthode a été approuvée par le F.D.A., à condition que la limite de tolérance du résidu d'oxytétracycline ne dépasse pas 7 p.p.m. et que la volaille porte une étiquette indiquant: « addition d'oxytétracycline pour retarder la détérioration ». On souligne que l'utilisation d'antibiotiques n'élimine pas la nécessité d'une hygiène efficace de l'installation et que la réfrigération est essentielle pour obtenir le maximum de réussite. On propose d'étendre l'utilisation de de cette méthode aux viandes, poissons, légumes frais, lait et aliments congelés.

318. STURDY (M.) et CRANG (A.). — **Congélation domestique du porc et des produits à base de porc.** *Ann. Rep. Agr. Hort. Res. Sta.* (1955), 188-95, résumé des auteurs, cité par *Bull. Inst. int. Froid* (1956), **36,** 1405.

Des recherches sur la qualité du porc et des produits à base de porc ayant subi une congélation rapide ont confirmé les conclusions américaines et ont montré que:

1º Il est très important d'envelopper convenablement la viande avant la congélation; le polythène, la cellophane (catégorie MSAT 300/30) et les feuilles d'aluminium assuraient une bonne protection, mais le papier parcheminé s'est montré insuffisant.

2º Les filets et les côtes de porc, convenablement emballés, pouvaient se conserver de façon satisfaisante pendant 7 mois, mais la couche de graisse extérieure présentait un léger goût de rance après 10 mois de conservation.

3º Le porc salé, congelé à l'état cru, présentait un léger rancissement de la couche de graisse extérieure au bout de 7 mois, et les tranches de porc congelées après cuisson étaient immangeables après 5 mois de conservation.

4º La chair à saucisse supporte l'addition d'épices, mais il faudrait éviter de la saler avant la congélation, car le sel précipite l'apparition du rancissement.

5º La déshydratation due à l'exsudation qui se produit lors de la décongélation des rôtis de porc est compensée par une diminution de l'évaporation au cours de la cuisson, de sorte que la perte de poids totale est la même dans le cas de cuisson de porc congelé que dans le cas de cuisson de porc frais.

319. HOUDINIERE (A.). — **Le dépouillement mécanique des animaux de boucherie.** *Bull. Acad. Véter.* (1957), **30,** 223-31.

L'auteur expose une méthode nouvelle, mécanique, de dépouillement utilisée déjà pour les chevaux. Après un dépouillement initial manuel des membres et des parois inférieures du corps, la peau est fixée au sol en quatre points et la carcasse attachée à deux palans est tirée vers le haut de telle sorte que le train antérieur soit élevé plus rapidement que le train postérieur; l'arrachement du cuir se fait ainsi, vu sur l'animal couché, de haut en bas et d'avant en arrière; l'expérience a montré que ces directions conditionnent l'importance des délabrements externes sur la carcasse.

Carcasse de présentation commerciale parfaite à la viande propre et de surface lisse; gain de temps important; absence de graisse sur le cuir; cuir non déprécié par des coupures; suppression du « soufflage » préjudiciable à la bonne conservation des viandes; tels sont les principaux avantages de cette méthode. Il faut ajouter que la main d'œuvre nécessaire n'a plus besoin d'être spécialisée.

Des essais sont en cours pour l'application de cette méthode aux bovins.

TABLE DES MATIÈRES [1]

Année 1957

ALIMENTATION - CARENCES - INTOXICATIONS

		Nº	Page
40.	Effet de la rareté des ingestions d'eau sur la consommation et la digestibilité du foin par le bétail zébu	1	108
41.	Recherches sur le « black gram » comme aliment concentré pour les bovins	1	108
127.	Effets de restrictions alimentaires sur la digestibilité des foins chez des moutons à poils et des zébus d'Afrique Orientale	2	199
128.	Les lipides de la ration et la valeur alimentaire des tourteaux obtenus par extraction aux solvants	2	199
129.	Quantités d'eau ingérées par les bovins	2	199
130.	Effet de la chlortétracycline sur la digestion *in vitro* de la cellulose par des microorganismes du rumen du bœuf	2	200
131.	Effets de l'adjonction, à la ration des veaux, d'un supplément d'oligo-éléments minéraux, d'auréomycine et d'autres constituants alimentaires ; évaluation de ces effets d'après la croissance et la consommation de fourrage	2	200
132.	Note sur l'observation d'une intoxication aiguë par l'ergot (Claviceps purpurea) chez des bouvillons	2	201
219.	L'effet de la malnutrition sur la sensibilité de l'hôte à l'infection virale	3	321
220.	Quelques problèmes touchant à l'alimentation des bovins au maïs	3	321
221.	Emploi d'urée pour accroître la teneur en protéine brute d'un ensilage de maïs pour bovins à l'engraissement	3	322
222.	Ataxie enzootique des agneaux, en Grèce ; carence en cuivre du mouton, associée au pâturage sur marais salés	3	322
223.	Teneur en oxalate de graminées fourragères tropicales	3	322

ANAPLASMOSES

178.	L'infectiosité du sang des bovins infectés d'*Anaplasma*, telle que la révèle l'inoculation au veau.	3	307

CHIMIOTHÉRAPIE - THÉRAPEUTIQUE

29.	Essais de traitement de la « Lumpy Wool »	1	103
30.	Essais thérapeutiques à grande échelle, avec le « tiargen » (pentathiosulfate sodique d'argent).	1	103
31.	Synergie dans la chimiothérapie de la coccidiose à *Eimeria tenella*	1	103
32.	Lutte contre la coccidiose des bovins à l'aide de sulfaquinoxaline dans l'eau d'abreuvement.	1	104
33.	Essais de traitement de la coccidiose du lapin par injection intraveineuse de solution d'acriflavine	1	104
	Action de l'arséniate de plomb sur divers anoplocéphalidae du mouton	2	119
104.	Observations sur la coccidiose du mouton et de la chèvre au Congo belge ; essais thérapeutiques	2	192
105.	Nouvelle forme d'administration de vermifuge aux bovins	2	192
106.	Expulsion des cestodes du poulet par le di-n-butyl dilaurate d'étain	2	192
107.	Propriétés anthelminthiques de la pipérazine	2	192
108.	La créosote « activée » comme remède contre les parasites d'élevage	2	193
109.	Un cas d'intoxication aiguë du bétail par le xylène	2	193
110.	La sulfamézathine contre la septicémie hémorragique du bétail	2	193
111.	La sulfamézathine, en injection unique, comme traitement de la peste bovine	2	194

(1) Les articles originaux sont indiqués en caractères gras.

		N°	Page
112.	Traitement du piétin du mouton par l'acide picrique	2	194
113.	Les nouveaux médicaments trypanocides, la « furacilline » et l'antrycide	2	194
193.	Expériences sur le mode d'action de la stilbamidine	3	313
194.	Un nouveau composé actif contre *Trypanosoma congolense* et *T. vivax*	3	313
195.	Recherches sur le pouvoir stérilisant de l'anthrycide dans la trypanosomiase expérimentale du chien et du rat	3	313
196.	Expériences avec le composé trypanocide « 528 » en Afrique occidentale	3	313
197.	Le tétrachlorure de carbone dans la thérapeutique anthelminthique aviaire ; I : son action dans la syngamose	3	314
198.	Nouvelles recherches sur l'action anthelminthique du citrate de pipérazine	3	314
199.	Le traitement des infestations latentes par les helminthes, chez le porc et la poule	3	314
200.	Essai clinique d'un nouveau traitement de la teigne des bovins	3	314
201.	Influence de la température et de l'humidité sur l'action des insecticides : I ; au cours de la période qui suit le traitement	3	315
202.	Influence de la température et de l'humidité sur l'action des insecticides ; II : température au cours de la période qui précède le traitement	3	315
203.	La toxicité aiguë des hydrocarbures chlorés et des insecticides organiques phosphorés, pour le bétail	3	315
204.	Tiques du bétail, *Boophilus microplus* (Canestrini) résistantes au Dieldrin, au Queensland	3	316
205.	Applications d'insecticides par avion, en Afrique Orientale ; IX : applications d'un aérosol à grosses particules pour détruire *G. morsitans* Westw., à Urambo, Tanganyika, *G. morsitans*, et *G. pallidipes* Aust., dans le comté de Lango, Uganda	3	316
206.	Valeur des insecticides organiques phosphorés, *Malathion* et *Diazinon*, pour la protection des moutons contre la myiase cutanée à *Lucilia*	3	316
207.	Discussion sur la synergie en chimiothérapie	3	317
208.	Etude des substances antibiotiques présentes chez *Apis mellifica* et chez quelques insectes sociaux	3	317
	Traitement de la rickettsiose canine par l'auréomycine	4	369
	Heart-Water: essais de traitement par l'auréomycine	4	371
278.	La chimiothérapie des trypanosomoses animales et son application dans le cas des maladies trypanosomiennes des animaux domestiques en Afrique	4	427
279.	Le traitement par la spiramycine de l'infection expérimentale à *Rickettsia orientalis*	4	427
280.	Comportement pharmacologique du bisulfite de ménaphtone par voie endoveineuse	4	427
281.	Sur l'action bactériostatique du bisulfite de ménaphtone	4	427
282.	Action antibiotique *in vitro* du bisulfite de ménaphtone sodique ou « Vetebang », à l'egard de quelques agents microbiens responsables d'infection de l'appareil génital des bovins et ovins	4	427
283.	L'effet de certains antibiotiques et agents chimiques sur des « pleuropneumonia-like organisms » d'origine aviaire	4	423
284.	Contribution a l'étude de l'action des antibiotiques sur l'immunité. Action des antibiotiques dans les infections expérimentales de la souris, cas d'une vaccination antérieure à l'infection	4	428
285.	Contribution a l'etude de l'action des antibiotiques sur l'immunité. Action des antibiotiques dans les infections expérimentales de la souris. Cas d'une vaccination associée a l'infection.	4	428
286.	L'auréomycine dans le traitement de l'Anaplasmose bovine	4	428
287.	Le tetrachlorure de carbone par voie sous-cutanée dans les helminthiases des ruminants et du porc	4	428
288.	La sulfaquinoxaline et la sulfamerazine dans le traitement des infections expérimentales a *Eimeria bovis* chez les veaux	4	429
289.	Recherches sur des anthelminthiques pour ovins : les dihydroxyanthraquinones et quelques autres quinones	4	429
290.	L'anthiomaline un médicament tres actif contre la papillomatose (verrues) des bovides	4	429
291.	Environnements et antibiotiques	4	430

			N°	Page
	CLIMATOLOGIE - PHYSIOLOGIE			
37.	Etude expérimentale de la tolérance à la chaleur chez les bovins		1	106
38.	Modifications saisonnières de l'histologie de la thyroïde et du testicule du buffle		1	106
39.	Equilibre hydrique du chameau		1	106
114.	Les glandes sudoripares chez les zébus (*Bos indicus* L.) et les bovins de type européen (*Bos taurus* L.) ; I : la taille des glandes, la densité de leur groupement, leur profondeur au-dessous de la surface cutanée		2	195
115.	Contribution à l'étude de l'adaptation des bovins de race européenne aux climats chauds ; influence de la chaleur estivale		2	195
116.	Le bétail Brahma croît plus vite que les bovins anglais, dans le nord (du Queensland)		2	195
209.	Physiologie climatologique et construction des habitations, particulièrement en ce qui concerne les animaux domestiques ; XXXVII : vaporisation d'eau par les vaches Jersey et Holstein au cours de cycles thermiques diurnes, telle qu'on la mesure à l'aide d'une tente hygrométrique		3	318
210.	Effets du climat sur la température corporelle et le rythme respiratoire des buffles et des bovins de race frisonne		3	318
211.	Recherches sur le calcium et le phosphore dans le lait et la ration de vaches Sahiwal, depuis la période qui précède le vêlage jusqu'à la fin de la lactation		3	318
212.	Caractéristiques biochimiques de l'urine de buffle		3	319
292.	Comportement au pâturage		4	430
293.	Recherches sur la tolérance à la chaleur, dans les régions subtropicales, chez les moutons à grosse queue		4	430
294.	L'effet d'expositions à la chaleur, brèves et répétées, sur le volume et le degré d'hydratation du sang du veau		4	430
295.	Les types de structure des glandes sudoripares et leur importance pour l'estimation de la production de lait des bovins		4	431
296.	La tolérance à la chaleur chez les animaux		4	431
	ENTOMOLOGIE			
27.	Détermination des repas de *Glossina morsitans*, West. dans le Mutara (Ruanda)		1	101
28.	Essais de deux composés organiques phosphorés, le *Diazinon* et le *Malathion* contre la « tique du bétail » au Queensland		1	101
88.	La composition de la salive de glossine ; I : analyse histochimique		2	186
89.	La composition de la salive de glossine ; II : analyse des amino-acides et des sucres par chromatographie séparatrice sur papier		2	186
90.	Une méthode spéciale de dissection des glossines		2	187
91.	Moyens d'action contre les *Glossina morsitans*, West. dans le Mutara (Ruanda)		2	187
92.	Notes écologiques et biologiques sur *G. pallidipes* dans le Mutara (Ruanda)		2	188
93.	Le régime des mouches tsé-tsés		2	188
94.	Les « brouillards » insecticides contre les mouches tsé-tsés sur les trains		2	188
95.	Lutte contre les « mouches des cornes » des bovins, à l'aide de frottoirs traités aux insecticides.		2	188
96.	Preuve de l'existence d'un blocage neuromusculaire dans la paralysie par piqûre de tique.		2	189
97.	Alimentation artificielle de certains ectoparasites, à travers des membranes		2	189
98.	Note sur l'élevage de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) sur œuf de poule embryonné		2	189
99.	Isotopes contre insectes ; le « marquage » radio-actif des insectes et ses applications		2	190
190.	La nourriture des tsé-tsés		3	311
191.	Expérience sur l'infectiosité pour *Glossina morsitans* d'une souche de *T. rhodesiense* et d'une souche de *T. brucei*, avec quelques observations sur la longévité des mouches infectées.		3	311
192.	Rôle possible des « tiques » comme vecteurs de leptospires ; I : Transmission de *Leptopira pomona* par l'Argasidé *Ornithodoros turicata* et persistance de ce micro-organisme dans les tissus		3	312
275.	Les recherches de l'Organisation de Recherches Scientifiques et Industrielles du Commonwealth sur la tique du bétail		4	425
276.	Quelques problèmes posés par les tiques en Afrique		4	426

		N°	Page
277.	Un redoutable parasite des abeilles en Tunisie : le lépidoptère *Galleria melonella* L. ...	4	426

HÉMATOLOGIE

102.	Une méthode simple d'examen de prélèvements de sang, par estimation de la densité ..	2	191
103.	Recherches hematologiques chez les zébus ...	2	192

INSÉMINATION ARTIFICIELLE

123.	L'emploi de l'electro-éjaculation dans le développement de l'insémination artificielle chez le bétail africain ...	2	197
124.	L'application à l'insémination artificielle de la conservation du sperme de taureau à basse temperature ...	2	198
125.	Agglutination des spermatozoïdes dans le dilueur au jaune d'œuf citraté ...	2	198
126.	Dilueurs pour sperme bovin ; VIII : effets des modifications de quelques facteurs physiques d'un dilueur au lait sur la vitalité des spermatozoïdes de taureau ...	2	198
213.	Sur l'emploi de l'eau de mer diluée dans l'insémination artificielle des bovins ...	3	319
214.	La fertilité du sperme de taureau congelé selon deux techniques différentes ...	3	319
297.	Les possibilités d'emploi du sperme congelé de taureau dans les pays tropicaux ...	4	432
298.	Différenciation des spermatozoïdes vivants ou morts par microscopie en fluorescence ...	4	432
299.	La fertilité du sperme de bovins récolté par électro-éjaculation ...	4	433
300.	Effet de différents « niveaux de nutrition » sur la composition du sperme de taureau ...	4	433

LEPTOSPIROSES

9.	Une réaction macroscopique d'agglutination en tube, pour la leptospirose ...	1	91
179.	Recherches sur la leptospirose bovine ; III : Isolement de *Leptospira pomona* à partir d'eaux de surface ...	3	307
180.	Leptospirose bovine expérimentale ...	3	307

MALADIES MICROBIENNES - MICROBIOLOGIE

	Réflexions sur quelques cas de charbon bactéridien « cryptique » chez les bovins ...	1	25
7.	Isolement de *Vibrio foetus* à partir du sperme de bovin, en Afrique du Sud ...	1	90
8.	Mise au point d'une nouvelle méthode de préparation d'un vaccin contre la septicémie hémorragique des animaux en Egypte ...	1	91
9.	Une réaction macroscopique d'agglutination en tube, pour la leptospirose ...	1	91
10.	L'hémoglobinurie ictéro-hémorragique (hémoglobinurie bacillaire, maladie des « eaux rouges ») au Vénezuela ...	1	91
11.	Pleuropneumonie infectieuse des moutons ...	1	92
62.	Milieu sélectif pour l'isolement de *Brucella abortus* à partir de prélèvements de lait d'un troupeau ...	2	177
63.	Eradication de la brucellose dans les conditions de l'élevage extensif ...	2	177
64.	Les avortements des caprins de la region de Kisenyi (Ruanda-Urundi, Congo belge) ne sont pas dus à *Brucella melitensis* mais au groupe néo-rickettsien ...	2	177
65	Un test sur lame, à l'aide du lacto-sérum, pour le diagnostic de la brucellose bovine ...	2	178
66	Un exemple de la forte incidence de la tuberculose chez des bovins de ranch, en Afrique du Sud et certaines observations sur l'intradermo-tuberculination unique ...	2	178
67.	Recherches sur l'anatomie pathologique et l'évolution de la tuberculose du mouton ...	2	178
68.	Prophylaxie spécifique de l'infection pasteurellique chez les bovins et les buffles ...	2	179
69.	Le « ring-test » dans le séro-diagnostic de la pullorose ...	2	179
70	Une stomatite diphteroide des poulets apparemment due a un spirille, *Spirillum pulli*, sp nov.	2	179
71.	Une anemie transmissible des bovins et autres animaux de ferme en Malaisie (syndrome complexe dénommé « Maladie R ») ...	2	179
161.	Relation entre l'âge de bovins non vaccinés et leur sensibilité à *Brucella abortus* ...	3	301
162.	Recherches sur la vaccination et la revaccination contre la brucellose bovine ...	3	301
163.	Rôle du système lymphatique dans la pathogénie du charbon bactéridien ...	3	301
164.	Difficulte du diagnostic bacteriologique du charbon bacteridien apres antibiotherapie ...	3	302

			N° Page
	La chromobactériose animale et humaine	4	341
252.	Etudes sur la brucellose ovine et caprine ; XI : comparaison, chez la chèvre suédoise de la valeur immunisante d'un vaccin tué en excipient irrésorbable et de deux vaccins vivants.	4	417
253.	Etudes sur la brucellose ovine et caprine ; XIV : dépistage sérologique de la brucellose caprine individuelle, note préliminaire	4	417
254.	Etudes sur la brucellose ovine et caprine ; XV : du diagnostic sérologique de la brucellose individuelle des chèvres artificiellement infectées par *Br. melitensis*	4	418
255.	Etudes sur la brucellose ovine et caprine ; XVI : essais de dépistage de la brucellose par réactions sérologiques comparées aux cultures chez des chèvres tuées aux abattoirs de Tunis, présence probable du phénomène de tolérance immunitaire	4	418
256.	Etude sur la brucellose ovine et caprine ; XVII : influence de l'excipient, de la voie d'inoculation et du nombre de *Brucella* sur la valeur immunisante pour les chèvres, du vaccin tué en excipient irrésorbable	4	418
257.	Etude sur la brucellose ovine et caprine ; XVIII : influences de la composition de l'excipient et du point d'inoculation sur la réaction locale au vaccin antibrucellique en excipient irrésorbable	4	419
258.	La brucellose des animaux sauvages et des insectes	4	419
259.	Recherches sur l'agent étiologique de l'épididymite des béliers	4	420

MALADIES DIVERSES A VIRUS

1.	Virus rabique de rue chez le hamster de Syrie	1	89
2.	Expérience d'immunisation contre la rage à l'aide de divers vaccins	1	89
3.	Récent essai au Japon d'un vaccin antirabique irradié	1	89
4.	Rage chez une mangouste *Herpestes ichneumon*	1	89
5.	Rage de la chauve-souris en Allemagne	1	90
	Identification au Tchad d'un virus du groupe des Chlamydozoacées pathogène pour la chèvre (note préliminaire)	2	113
44.	Inclusions intracytoplastiques dans la rage humaine	2	173
45.	Le virus rabique des chauves-souris est apparenté, du point de vue antigénique, à celui de l'encéphalite de Saint-Louis	2	173
46.	Etat actuel du problème de la vaccination à l'aide du vaccin avianisé Flury	2	173
47.	Isolement du virus rabique de chauves-souris insectivores en Yougoslavie	2	173
48.	Au sujet des modes de traitement de la rage	2	174
49.	Recherches sur la question d'une prophylaxie de la maladie de Teschen par la vitamine D.	2	174
50.	Sept années de lutte contre la clavelée en Iran, avec un vaccin tissulaire adsorbé sur gel d'aluminium	2	174
51.	Propagation du virus de la clavelée en cultures de tissus embryonnaires de mouton et son utilité pour l'obtention d'un vaccin contre cette maladie	2	174
52.	Inactivation de quelques virus des animaux par les radiations γ du cobalt-60	2	175
53.	Vitamine A sérique et vaccination antiaphteuse	2	175
54.	L'immunisation du porc contre la peste porcine à l'aide d'un virus vivant modifié (lapinisé)	2	175
55.	Récents développements en matière de maladie des voies respiratoires supérieures des bovins	2	175
56.	Rhinotrachéite infectieuse des bovins ; II : reproduction expérimentale	2	175
57.	Quelques observations sur l'épizootiologie de la maladie de Newcastle	2	176
58.	Recherches relatives à la formation d'anticorps neutralisants à la suite de la propagation du virus grippal et du virus de la maladie de Newcastle dans la glande mammaire des bovins	2	176
59.	La bronchite infectieuse à virus des volailles ; étude clinique ; identification sérologique.	2	176
60.	Nouvelles recherches sur l'évaluation de l'immunité chez les poulets vaccinés contre la maladie de Newcastle à l'aide d'un virus-vaccin inactivé par le formol	2	176
61.	Réaction sérologique des poulets au virus de la maladie de Newcastle traité par la β-propiolactone	2	177
	Eléments d'amélioration du vaccin antiteschen	3	213
147.	Vaccin antirabique à l'embryon de canard ; étude du vaccin à virus fixe cultivé en œufs de cane		

		N°	Page
	embryonnés, puis tué par la β-propiolactone B.P.L.	3	295
148	L'efficacité du nouveau traitement contre la rage	3	295
149	Les problèmes de la lutte contre la rage en Afrique	3	295
150.	La culture *in vivo* du virus aphteux selon la méthode Belin	3	296
151.	La « Rhinotrachéite infectieuse bovine », maladie à virus des bovins nouvellement reconnue.	3	296
152.	Premières constatations sur la fréquence de la fièvre de la vallée du Rift chez les bovins au Kenya	3	296
153.	Le virus Wesselsbron — virus non précédemment décrit — associé à l'avortement chez les animaux domestiques	3	297
154.	Recherches sur la « Blue-tongue » ; III : la mise au point d'un virus-vaccin vivant modifié, à l'aide de souches américaines de virus de la « Blue-tongue »	3	297
155.	Vaccination contre la variole ovine avec un virus variolique vivant atténué	3	297
156.	Note préliminaire sur une vaccination satisfaisante des ovins au Kenya contre la pneumonie enzootique envahissante	3	298
157.	Recherches sur l'immunisation contre la maladie de Newcastle ; I : viabilité du virus de Newcastle administré comme vaccin, dans l'eau de boisson	3	298
158.	Etude de l'immunité conférée par trois types de vaccins contre la maladie de Newcastle, pour poulets et petits chapons	3	298
239.	Résumé des informations recueillies sur la fièvre aphteuse en Afrique au Sud du Sahara	3	413
240.	Recherche des anticorps neutralisants chez les porcs hyperimmunisés contre le virus de Teschen	4	413
241.	Etudes sur la pneumonie infectieuse à virus des caprins	4	413
242.	Premier cas de rage observé en A.E.F. chez un chien vacciné préventivement	4	413
243.	Une méthode simplifiée de coloration des corps de Négri	4	414
244.	La « maladie de Kisenyi » du mouton due à un virus filtrable et transmise par des tiques	4	414
245.	La « maladie de Kisenyi » du mouton : immunité et traitements	4	414
246.	Un foyer de peste équine, compliqué de maladie du jeune âge, chez une meute de chiens courants	4	414
247.	Méthodes d'infection et immunité dans la variole aviaire	4	415
248.	Inactivation des virus par l'action combinée de deux agents inactivants employés à doses ménagées	4	415
249.	Culture du virus de la clavelée sur cultures de tissus	4	415
250.	Coryza gangréneux des bovins	4	415

NUTTALIOSES

177.	Anatomie pathologique et pathogénie de la nuttaliose équine	4	307

PARASITOLOGIE

	Essais de traitement des helminthiases intestinale et pulmonaire du porcelet à Madagascar	1	5
	Les helminthes du bétail et du porc dans la fédération de Malaya	1	15
24.	La cysticercose bovine, envisagée plus particulièrement en Afrique Orientale	1	98
25.	Quelques notes pratiques sur la lutte contre les vers chez les animaux domestiques	1	98
26.	« Stratégie » des traitements contre *Neoascaris vitulorum*	1	99
	Note préliminaire sur la gastrothylose des jeunes zébus à Madagascar	3	221
186.	Variation de la sensibilité des nématodes du mouton, selon leur souche, à l'action de la phénothiazine ; I : étude d'infestations mixtes chez des animaux d'expérience	3	309
187.	Variation de la sensibilité des nématodes du mouton, selon leur souche, à l'action de la phénothiazine ; II : recherches sur des infestations pures par *Haemonchus contortus*	3	310
188.	Perturbations physiologiques et nutritionnelles chez les agneaux infestés des nématodes *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus colubriformis* et *Nematodirus spathiger*	3	310
189	A propos du probleme de la résistance et de l'immunité des ruminants à l'egard des vers parasites	3	310
266	Incidence de la coccidiose et modes d'infection chez les chameaux	4	422

		Nº	Page
267.	La cysticercose bovine, ses caractéristiques en Afrique orientale britannique	4	422
268.	Cénurose chez l'homme et les animaux due à *Taenia brauni* Setti au Congo belge et au Ruanda-Urundi, I : la cénurose chez les animaux sauvages, avec existence de localisations cérébrales.	4	423
269.	Cénurose chez l'homme et les animaux due à *Taenia brauni* Setti au Congo belge et au Ruanda-Urundi, II : relation de huit cas humains	4	423
270.	La distomatose hépatique en Ouganda	4	423
271.	*Anaplasma ovis* aux Etats-Unis, recherches expérimentales chez les ovins et caprins	4	423
272.	L'infestation des chiens à *Spirocerca lupi* au Kenya	4	424
273.	Comparaison entre le *Streptothrix bovis* et l'*Actinomyces dermatonomus*	4	424
274.	Remarque sur le diagnostic de la Streptothricose bovine	4	424

PATHOLOGIE GÉNÉRALE

100.	Phénomènes de Reilly-Selye chez le porc	2	190
101.	Pathologie de la nécrose massive du foie chez les moutons	2	191
184.	Recherches sur les réactions des animaux à l'infestation par les tiques ; I : l'anémie ixodidienne	3	308
185.	Recherches sur les réactions des animaux à l'infestation par les tiques ; II : les toxines des tiques	3	309

PATURAGES - PLANTES FOURRAGÈRES

	Graminées du Nord Cameroun et leurs utilisations	1	45
	Études sur les paturages et les aliments du bétail dans les pays tropicaux et subtropicaux (*suite*)	1	53
	dº dº	2	151
	dº dº	3	263
	dº dº	4	383
42.	Augmentation de la capacité de charge en bétail des prairies naturelles	1	109
43.	Valeur nutritive de foins d'Afrique orientale	1	109
138.	Quelques observations sur les pâturages naturels ou créés et les plantes de pâturages dans les régions pluvieuses du Soudan	2	204
139.	La Consoude Russe ; les essais confirment les grands espoirs	2	205
140.	Buisson ou herbe ; lequel devons-nous préférer?	2	205
224.	Le « S-1049 », type amélioré de *Sorghum* fourrager	3	322
225.	Les feuilles et tiges de manioc comme fourrage	3	322
226.	Note sur la valeur nutritive des graines d'*Acacia cyanophylla*	3	323
227.	Ensilage d'herbes : sa fabrication et son utilisation à la station d'élevage d'Alabang	3	323
228.	Valeur des algues comme sources de minéraux, d'oligo-éléments et de vitamines dans la ration des animaux	3	324
229.	Introduction de plantes fourragères dans la vallée du Niari (Afrique équatoriale française)	3	324
230.	Un arbrisseau indigène toujours vert, résistant à la sécheresse, pouvant servir de fourrage aux moutons	3	324
231.	Problèmes de récupération de certaines régions infertiles, dans la zone soudanaise de Nigeria du Nord (Province de Kano)	3	324
311.	La composition en acides aminés de certaines légumineuses et céréales tropicales	4	436
312.	Les tiges de sorgho-grain pour le pâturage	4	437
313.	Effets de diverses façons culturales et applications d'engrais sur l'herbe de Napier (*Pennisetum purpureum*) ; 2. Effets de l'azote et de l'espacement sur la production du fourrage.	4	437
314.	Combinaison de l'amélioration des pâturages et de la production de caroubes, à Chypre	4	437

PÉRIPNEUMONIE

12.	Immunisation des bovins contre la péripneumonie à l'aide de souches de l'agent infectieux adapté à la souris	1	92
13.	Le vaccin de la péripneumonie contagieuse des bovidés à partir de l'embryon de poulet	1	93

			N°	Page
72.	Durée de l'immunité chez des bovins vaccinés contre la péripneumonie contagieuse à l'aide de vaccin adapté à l'œuf		2	180
73.	Revue des travaux sur la pleuro-pneumonie contagieuse caprine dans le Kazakhstan		2	180
74.	Effets de certains antibiotiques et d'arsenicaux dans l'inhibition de la croissance de P.P.L.O. isolés de chèvres et de moutons		2	180
75.	Prévention de la péripneumonie contagieuse des bovidés en Angola		2	180
76.	Les méthodes de prophylaxie contre la péripneumonie contagieuse des bovidés en Australie		2	181
165.	Nouvelle note sur l'utilisation du test d'agglutination rapide sur lame pour le diagnostic de la péripneumonie contagieuse		3	302
166.	Traitement de la péripneumonie contagieuse ; 1re partie : observations préliminaires sur le traitement de cas récents, par le chloramphénicol		3	302
167.	Essais de vaccins tissulaires formolés, contre la péripneumonie bovine		3	303
168.	Un « pleuropneumonia-like organism » provoquant une péritonite des caprins		3	303
169.	Microorganisme pathogène, du groupe de la pleuropneumonie, isolé d'un veau		3	303
	Recherches immunologiques sur la péripneumonie ; I. la réaction d'agglutination		4	357
260.	Un test quantitatif de fixation du complément utilisable pour les recherches effectuées au laboratoire sur la péripneumonie bovine contagieuse		4	420
261.	Etudes sur la structure antigénique de l'agent causal de la péripneumonie bovine contagieuse		4	420
262.	Immunisation contre la péripneumonie bovine contagieuse des bovidés par un vaccin sec avec adjuvant		4	421

PESTE BOVINE

6.	Les lésions cutanées dans la peste bovine		1	90
159.	La peste bovine : quelques notes sur la lutte contre la maladie avec les vaccins à virus modifiés ; les variantes du virus modifié de la peste bovine ; I : virus caprinisé		2	299
160.	Récents progrès dans la recherche de vaccins contre la peste bovine		2	299
	Prophylaxie de la peste bovine ; nouvelles méthodes économiques de préparation du virus-vaccin bovipestique caprinisé sur bœuf réagissant		4	333
251.	Risques de dispersion de la peste bovine par les viandes fraîches ou congelées provenant des pays contaminés		4	416

PIROPLASMOSES - PIROPLASMODIOSES

19.	Recherches sur la theilériose : IV : sensibilité comparée de diverses races ou de croisements à la theilériose à *Th. dispar.*		1	96
20.	Le traitement de l'anaplasmose bovine		1	96

PRODUITS D'ORIGINE ANIMALE

	Essai de conservation, en milieu tropical, du poisson de mer dans la glace à l'auréomycine		2	147
141.	La vitamine A dans les produits de laiterie ; 4e partie : influence de l'alimentation sur la stabilité de la vitamine A dans le « *ghee* » au cours du stockage		2	205
142.	Composition en amino-acides du lait de bufflesses de l'Inde ; 1re partie : composition en amino-acides essentiels des protéines totales et des fractions protéiques		2	206
143.	Technologie de la production et valeur des aliments protéiques d'origine animale		2	206
144.	Désinfection des œufs à couver et des incubateurs		2	206
145.	Importance croissante des antibiotiques dans l'industrie de l'alimentation		2	207
146.	La conservation des produits agricoles par les ultra-violets		2	207
232.	Variation dans le rendement du bétail laitier européen à Ceylan		3	325
233.	Etudes sur les variations de la richesse en constituants azotés des laits de vache ; II : évolution au cours de la lactation et de la gestation		3	325
234.	Etudes sur les variations de la richesse en constituants azotés des laits de vache ; III : différences individuelles dans la teneur et la répartition des constituants azotés		3	326
235.	La poudre de poisson frais déshydraté pour l'alimentation de l'homme		3	326

				Nº	Page
236.	La conservation du poisson frais dans l'eau de mer refroidie			3	327
237.	Détermination des contaminations bactériennes de la viande par une réaction colorée d'oxydation			3	327
238.	La naissance d'une tour de refroidissement d'eau			3	327
315.	Congélation, emballage et stockage frigorifique du poisson			4	438
316.	La microflore résiduaire dans les conserves stérilisées de viande et de poisson			4	438
317.	Comment l'antibiotique agréé récemment prolonge la durée de conservation commerciale de la volaille			4	439
318.	Congélation domestique du porc et des produits à base de porc			4	439
319.	Le dépouillement mécanique des animaux de boucherie			4	439

REPRODUCTION

34.	Infertilité temporaire des béliers après une inondation			1	105
35.	Etudes sur la reproduction chez le buffle de l'Inde; note préliminaire			1	105
36.	Recherches sur la leptospirose, chez les animaux domestiques; IV: survie de *Leptospira pomona* dans un dilueur pour sperme bovin			1	105
117.	Effet d'une température ambiante élevée sur la gestation et sur le poids à la naissance, chez les moutons mérinos			2	196
118.	Effet de l'époque du vêlage, de la période de tarissement et de l'intervalle entre les vêlages sur la production laitière et la durée de la lactation des bufflesses d'Egypte			2	196
119.	Causes de variation de la durée de gestation des vaches et des bufflesses égyptiennes			2	196
120.	Causes externes de variation dans la durée de gestation des bufflesses			2	197
121.	Sur la période d'infécondité des vaches			2	197
122.	Oestrus et fertilité chez les bovins			2	197
215.	Recherches sur le diagnostic précoce de gestation chez la jument à l'aide d'un test biologique chez le poulet			3	320
301.	Nutrition et fécondité chez le taureau			4	433
302.	Facteurs divers agissant sur la fécondation			4	433
303.	Avortement listérien des ovins			4	434
304.	Avortement et mortalité pré- ou post-natale, dus à *Listeria monocytogenes*; III: Recherches chez les ruminants			4	434
305.	Avortement vibrionien des ovins; I: Transmission et immunité			4	434

RICKETTSIOSES

21.	Comportement sérologique et isolement de souches néorickettsiennes chez des veaux en allaitement			1	97
22.	Preuves sérologiques de l'infection des animaux domestiques par la fièvre Q au Kenya			1	97
23.	La fièvre Q au Kenya			1	97
84.	La réaction d'agglutination microscopique de *C. burneti*: observations au cours d'une enquête sérologique sur la fréquence de la fièvre Q chez les ovins et bovins			2	185
85.	Développement et morphologie de *C. burneti* chez l'embryon de poulet, dans les conditions normales et après traitement par l'auréomycine: 1re note: recherches histologiques sur des préparations de sac vitellin			2	185
86.	Recherches sur la résistance aux infections bactériennes chez les animaux infectés de rickettsies			2	185
87.	Infection expérimentale du rat *(Rattus norvegicus)* par *C. burneti*			2	186
	Sur un cas de rickettsiose canine à *Rickettsia canis* en Oubangui-Chari			2	219
181.	Etude d'un foyer épidémique de fièvre Q en Crimée			3	308
182.	Résistance de *Rickettsia burneti* à quelques agents physiques et chimiques			3	308
183.	Fièvre Q chez l'homme			3	308

TRYPANOSOMIASES

14.	Parasitose expérimentale à *Trypanosoma equiperdum* Doflein			1	93

		N°	Page
15.	L'indice de variation nucléaire et les autres indices hématologiques, dans le surra	1	94
16.	Effet d'un anticorps sur l'intensité de respiration de *T. vivax*	1	94
17.	Activité prophylactique des complexes de la *Suramine* dans la trypanosomiase des animaux	1	95
18.	Lutte contre la trypanosomiase dans la République soviétique autonome de Kara-Kalpak	1	95
77.	Observation sur la trypanosomiase chez les animaux domestiques en Afrique occidentale ; I : l'indice quotidien d'infection et les valeurs hématologiques hebdomadaires chez les chevres et moutons infectés de *T. vivax*, *T. congolense* et *T. brucei*	2	182
78.	Observations sur la trypanosomiase chez les animaux domestiques en Afrique occidentale ; II : ses effets sur la vitesse de sédimentation des érythrocytes, sur les proteines du plasma, la bilirubinémie, la glycémie, la résistance globulaire, le poids corporel et la temperature, chez les chèvres et les moutons infectés de *T. vivax*, *T. congolense* et *T. brucei*	2	182
79.	Premier rapport sur le traitement de la maladie du sommeil par la puromycine	2	183
80.	Effet de la puromycine sur six espèces de trypanosomes chez la souris	2	183
81.	Réactions des animaux domestiques aux infections a *Trypanosoma vivax*, *T. congolense* et *T. brucei*	2	184
82.	Prophylaxie des infections par trypanosomes chez les bovins	2	184
83.	Communication préliminaire sur l'inoculation par la glossine des formes infectantes de *T. rhodesiense*, leur migration subséquente dans la circulation générale et leur évolution vers les formes sanguines	2	184
	Les trypanosomoses bovines dans l'ouest de l'Oubangui-Chari ; essais de traitement par le bérénil	3	231
170.	Recherches sur l'inoculation, la migration et l'évolution, jusqu'aux formes sanguines, des trypanosomes appartenant au groupe *T. brucei* ; I : Exposé du processus d'alimentation adopté par la mouche tsé-tsé lorsqu'elle prend un repas de sang sur le mammifère hôte, avec mention particuliere de l'éjection de salive et des relations du processus alimentaire avec l'inoculation des trypanosomes métacycliques	3	304
171.	Observations sur la trypanosomiase des animaux domestiques en Afrique occidentale ; III : les modifications hématologiques provoquees chez les chevaux par les infections a *T. vivax*, *T. congolense* et *T. brucei*	3	305
172.	L'expansion des trypanosomes africains au-delà de leur aire naturelle, essai de zoo-geographie historique du système hôte-parasite	3	305
173.	Etude de la réaction de fixation du complément dans la trypanosomiase humaine	3	306
174.	Sur le comportement de trypanosomes et de plasmodies soumis aux basses temperatures de la neige carbonique et de l'azote liquide	3	306
175.	Etude humorale de la trypanosomiase expérimentale du rat	3	306
176.	Rapport de la commission d'enquête sur les trypanosomiases humaines et animales en Rhodesie du Sud	3	306
263.	Sur un dispositif d'alimentation de reduvides hématophages pour la recherche indirecte de formes metacycliques du *Trypanosoma cruzi*	4	421
264.	Sur un nouveau milieu au sang permettant la transmission rapide du *Trypanosoma cruzi* (formes sanguines et métacycliques) en formes leshmaniennes	4	421
265.	Etude comparative des courbes parasitaires du *Trypanosoma venezuelense* chez les souris blanches et les cobayes	4	421

ZOOTECHNIE

	Physiologie de la lactation en milieu tropical	1	27
	Rendements comparés en muscles consommables, os, graisse, aponévroses, après transformation classique (coupe de Paris) d'une demi-carcasse de N'Dama et de zébus	1	41
	Le zébu Brahma au Cameroun ; premiers résultats de son introduction en Adamawa	2	129
133.	Problèmes d'elevage bovin en Ouganda	2	201
134.	La race « Bonsmara » fait ses débuts en public	2	201
135.	Une nouvelle race bovine « la Tuli » développée en Rhodésie	2	202
136.	L'élevage des moutons barbaresques en Cyrénaïque et son amélioration	2	202
137.	Le rôle de l'élevage ovin	2	203

		N°	Page
	Physiologie de la lactation en milieu tropical ; II : Influence de la saison sur la vitesse de chute de la production laitière	3	249
	Note sur le comportement sexuel des juments en milieu tropical	3	257
216.	Le taux des vêlages est trop faible chez les bovins de boucherie	3	320
217.	La race créole de bétail laitier de l'Ile Maurice	3	320
218.	Relation entre la production laitière et certaines mesures corporelles chez les bufflesses	3	321
	Sur la composition chimique des laits tropicaux ; influence du stade de la lactation sur les teneurs en graisse, lactose, calcium et phosphore	4	373
306.	L'Afrique du Sud peut être fière de ses Dorpers	4	435
307.	Un moyen auxiliaire pour l'amélioration de la mamelle	4	435
308.	Le bétail zébu pakistanais au Congo belge	4	435
309.	Un procédé original d'écornage : la striction par bague de caoutchouc	4	436
310.	L'élevage des veaux en plein air, à l'herbage, avec étude particulière du rythme de croissance et du comportement au pâturage	4	436

BIBLIOGRAPHIE

G. ROURE. — Faune et chasse en Afrique occidentale française	1	111
A. O. RHOAD et collaborateurs. — Breeding Beef Cattle for Unfavorable Environments	1	112
C.S.M. HOPKIRK et J.B.E. PATTERSON. — L'histoire de la carence en cobalt dans la santé des animaux	2	209
H. E. WILSON, J. G. STHOTHART et G. E. DELONG. — L'élevage du porc	2	210
R. GIDEL. — Lutte moderne contre les ixodes	2	211
R. PERO et L. P. COCHEZ. — Organisation rationnelle de la basse-cour fermière	2	211
H. HOOGSTRAAL. — Ixodes africains ; I : Tiques du Soudan	3	329
J. ADAM. — Techniques agricoles des pays chauds ; principes de base	3	330

CONGRÈS - RÉUNIONS

La réunion mixte O.A.A. — O.I.E. sur la lutte contre les maladies transmises par les tiques (Rome, 23-27 juillet 1956)	1	67
Compte-rendu de la 6e réunion du comité scientifique international des recherches sur la trypanosomiase (Salisbury, septembre 1956)	1	71
Sixième conférence entomologique du Commonwealth (Londres, 7-16 juillet 1954)	2	171
Commission permanente des congrès internationaux de médecine vétérinaire	2	172
Association internationale de médecine vétérinaire tropicale	3	293

TABLE DES AUTEURS [1]

Année 1957

		N°	Page
120.	ABDUL-FADL (A.) in GHANEM (Y. S.), ABDUL-FADL (A.), ZAHER (A.) et SOLIMAN (F. A.). — Causes externes de variation dans la durée de gestation des bufflesses	2	197
313.	ADDISON (K. B.). — Effets de diverses façons culturales et applications d'engrais sur l'herbe de Napier (*Pennisitum purpureum*). 2. Effets de l'azote et de l'espacement sur la production du fourrage	4	437
74.	ADLER (H. E.), YAMAMOTO (R.) et CORDY (D. R.). — Effets de certains antibiotiques et d'arsenicaux dans l'inhibition de la croissance de P.P.L.O. isolés de chèvres et de moutons	2	180
283.	ADLER (H. E.) in YAMAMOTO (R.) et ADLER (H. E.). — L'effet de certains antibiotiques et agents chimiques sur des « pleuropneumonia-like organisms » d'origine aviaire	4	428
145.	ADRIAENS (E. L.). — Importance croissante des antibiotiques dans l'industrie de l'alimentation.	2	207
210.	AHMED (I. A.) in ALIM (K. A.) et AHMED (I. A.). — Effets du climat sur la température corporelle et le rythme respiratoire des buffles et des bovins de race frisonne	3	318
282.	AGRIMI (P.). — Action antibiotique *in vitro* du bisulfite de ménaphtone sodique ou « Vetebang », à l'égard de quelques agents microbiens responsables d'infection de l'appareil génital des bovins et ovins	4	427
311.	AGUIRRE (A.) in JELIFFE (D. B.), ARROAVE (G.), AGUIRRE (F.), AGUIRRE (A.) et SCRIMSHAW (S. N.). — La composition en acides aminés de certaines légumineuses et céréales tropicales.	4	436
311.	AGUIRRE (F.) in JELIFFE (D. B.), ARROAVE (G.), AGUIRRE (F.), AGUIRRE (A.) et SCRISHAW (N. S.). — La composition en acides aminés de certaines légumineuses et céréales tropicales	4	436
119.	AHMED (I. A.) et TANTAWY (A. O.). — Causes de variation de la durée de gestation des vaches et des bufflesses egyptiennes	2	196
207.	ALBERT (A.) in GOODWIN (L. G.), BUTTLE (G. A. H.), KENDALL (S. B.), BOYLAND (E), KNOX (R), COLLIER (H. O. J.), ALBERT (A.), GARROD (L. P.) et BEVERLEY (J. K. A.). — Discussion sur la synergie en chimiothérapie	3	317
153.	ALEXANDER (R. A.) in WEISS (K. E.), HAIG (D. A.) et ALEXANDER (R. A) — Le virus Wesselsbron — virus non précédemment décrit — associé à l'avortement chez les animaux domestiques	3	297
210.	ALIM (K. A.) et AHMED (I. A.). — Effets du climat sur la température corporelle et le rythme respiratoire des buffles et des bovins de race frisonne	3	318
126.	ALMQUIST (J. O.) in JOHNSON (P. E.), FLIPSE (R. J.) et ALMQUIST (J. O.). — Dilueurs pour sperme bovin. VIII : Effets des modifications de quelques facteurs physiologiques d'un dilueur au lait sur la vitalité des spermatozoïdes de taureau	2	198
252.	ALTON (G.) in RENOUX (G.), ALTON (G.) et AMARASINGHE (A.). — Etudes sur la brucellose ovine et caprine. XI : Comparaison, chez la chèvre suédoise, de la valeur immunisante d'un vaccin tué en excipient irrésorbable et de deux vaccins vivants	4	417
252	AMARASINGHE (A.) in RENOUX (G.), ALTON (G) et AMARASINGHE (A.). — Etudes sur la brucellose ovine et caprine. XI : Comparaison, chez la chèvre suédoise, de la valeur immunisante d'un vaccin tué en excipient irrésorbable et de deux vaccins vivants	4	417
161	AMERAULT (T. E) in GOODE (E R.) MANTHEI (C. A.) et AMERAULT (T. E.). — Relations entre l'âge des bovins non-vaccinés et leur sensibilité à *Brucella abortus*	3	301
141	ANANTAKRISHNAN (C P) in NARAYANAN (K. M.), ANANTAKRISHNAN (C P.) et SEN (K C.) — La vitamine A dans les produits de laiterie ; 4e partie : influence de l'alimentation sur la stabilité de la vitamine A dans le « ghee » au cours du stockage	2	205

(1) Les articles originaux sont indiqués en caractères gras.

		Nº	Page
243.	ANDRAL (L.) et GENTILLE (A.). — Une méthode simplifiée de coloration des corps de Négri.	4	414
271.	ANTHONY (H. D.) in SPLITTER (E. J.), ANTHONY (H. D.) et TWIEHAUS (M. J.). — *Anaplasma ovis* aux Etats-Unis. Recherches expérimentales chez les ovins et les caprins	4	423
115.	ARBIB (G.) in JORE D'ARCES (P.) et ARBIB (G.). — Contribution à l'étude de l'adaptation des bovins de race européenne aux climats chauds. Influence de la chaleur estivale	2	195
311.	ARROAVE (G.) in JELIFFE (D. B.), ARROAVE (G.), AGUIRRE (F.), AGUIRRE (A.) et SCRIMSHAW (N.S.). — La composition en acides aminés de certaines légumineuses et céréales tropicales.	4	436
118.	ASKER (A. A.) in RAGAB (M. T.), ASKER (A. A.) et GHAZY (M. S.). — Effet de l'époque du vêlage, de la période de tarissement et de l'intervalle entre les vêlages sur la production laitière et la durée de la lactation des bufflesses d'Egypte	2	196
218.	ASKER (A. A.) et EL-ITRIBY (A. A.). — Relation entre la production laitière et certaines mesures corporelles chez les bufflesses	3	321
131.	ATKESON (F. W.) in JONES (W. G.), BARTLEY (E. E.), SWENSON (M. J.), UNDERBJERG (G. K. L.), ATKESON (F. W.) et FRYER (H. C.). — Effets de l'adjonction, à la ration des veaux, d'un supplément d'oligo-éléments minéraux, d'auréomycine et d'autres constituants alimentaires ; évaluation de ces effets d'après la croissance et la consommation de fourrage.	2	200
194.	AUSTIN (W. C.), COLLIER (H. O. J.), POTTER (D. M.), SMITH (G. K. A.) et TAYLOR (E. P.). — Un nouveau composé actif contre *Trypanosoma congolense* et *T. vivax*	3	313
51.	AYGUN (S. T.). — Propagation du virus de la clavelée en cultures de tissus embryonnaires de mouton et son utilité pour l'obtention d'un vaccin contre cette maladie	2	174
293.	BADRELDIN (A. L.), in HAFEZ (E. S. E.), BALDRELDIN (A. L.) et SHARAFELDIN (M. A.). — Recherches sur la tolérance à la chaleur, dans les régions subtropicales, chez les moutons à grosse queue	4	430
191.	BAKER (J. R.) et ROBERTSON (D. H. H.). — Expériences sur l'infectiosité pour *Glossina morsitans* d'une souche de *T. rhodesiense* et d'une souche de *T. brucei* avec quelques observations sur la longévité des mouches infectées	3	311
220.	BAKULOV (I.) in BASHKIROV (A. A.), MALAKHOV (N. V.) et BAKULOV (I.). — Quelques problèmes touchant à l'alimentation des bovins au maïs	3	321
286.	BALBO (M.). — L'auréomycine dans le traitement de l'anaplasmose bovine	4	428
249.	BALTAZARD (M.) in BOUE (A.), BALTAZARD (M.) et VIEUCHANGE (J.). — Culture du virus de la clavelée sur cultures de tissus	4	415
58.	BANNISTER (G. L.) in MITCHELL (C. A.), WALKER (R. V. L.) et BANNISTER (G. L.). — Recherches relatives à la formation d'anticorps neutralisants à la suite de la propagation du virus grippal et du virus de la maladie de Newcastle dans la glande mammaire des bovins	2	176
201.	BARLOW (F.) in HADAWAY (A. B.) et BARLOW (F.). — Influence de la température et de l'humidité sur l'action des insecticides. I : Au cours de la période qui suit le traitement.	3	315
202.	BARLOW (F.) in HADAWAY (A. B.) et BARLOW (F.). — Influence de la température et de l'humidité sur l'action des insecticides. II : Température au cours de la période qui précède le traitement	3	315
279.	BARME (M.). — Le traitement par la spiramycine de l'infection expérimentale à *Rickettsia orientalis*	4	427
131.	BARTLEY (E. E.) in JONES (W. G.), BARTLEY (E. E.), SWENSON (M. G.), UNDERBJERG (G. K. L.), ATKESON (F. W.) et FRYER (H. C.) — Effets de l'adjonction, à la ration des veaux, d'un supplément d'oligo-éléments minéraux, d'auréomycine et d'autres constituants alimentaires ; évaluation de ces effets d'après la croissance et la consommation de fourrage.	2	200
220.	BASHKIROV (A. A.), MALAKHOV (N. V.) et BAKULOV (I.). — Quelques problèmes touchant à l'alimentation des bovins aux maïs	3	321
316.	BAYLOZOV (D.) in PANAYOTOVA (M.) et BAYLOZOV (D.). — La microflore résiduaire dans les conserves stérilisées de viande et de poisson	4	438
239.	BEATON (W. G.). — Résumé des informations recueillies sur la fièvre aphteuse en Afrique au Sud du Sahara, 1951-1955	4	413
181.	BEKTEMIROV (T. A.), TARASEVICH (I. V.) et KARULIN (B. E.). — Etudes d'un foyer épidémique de fièvre Q en Crimée	3	308

		N°	Page
150	BELIN (Cl.) — La culture *in vivo* du virus aphteux selon la méthode Belin	3	296
217.	BENNIE (J. G. S.). — La race créole de bétail laitier de l'Ile Maurice	3	320
221.	BENTLEY (O. G.), KLOSTERMAN (E. W.) et ENGLE (P.). — Emploi d'urée pour accroître la teneur en protéine brute d'un ensilage de maïs pour bovins à l'engraissement	3	322
27.	BERGUE Van den (L.) et LAMBRECHT (F. L.). — Détermination des repas de *Glossina morsitans*, West. dans le Mutara (Ruanda)	1	101
91.	BERGUE Van den (L.) et LAMBRECHT (F. L.). — Moyens d'action contre les *Glossina morsitans*, West. dans le Mutara (Ruanda)	2	187
92.	BERGHE Van den (L.) et LAMBRECHT (F. L.). — Notes écologiques et biologiques sur *G. pallidipes* dans le Mutara (Ruanda)	2	188
207.	BEVERLEY (J. K. A.) in GOODWIN (L. G.), BUTTLE (G. A. H.), KENDALL (S. B.), BOYLAND (E.), KNOX (R.), COLLIER (H. O. J.), ALBERT (A.), GARROD (L. P.) et BEVERLEY (J. K. A.). — Discussion sur la synergie en chimiothérapie	3	317
38.	BHATNAGAR (D. S.), MUKHERJEE (D. P.) et BHATTACHARYA (P.). — Modifications saisonnières de l'histologie de la thyroïde et du testicule du buffle	1	106
38.	BHATTACHARYA (P.) in BHATNAGAR (D. S.), MUKHERJEE (D. P.) et BHATTACHARYA (P.). — Modifications saisonnières de l'histologie de la thyroïde et du testicule du buffle.	1	106
294.	BIANCA (W.). — L'effet d'expositions à la chaleur, brèves et répétées, sur le volume et le degré d'hydratation du sang du veau	4	430
298.	BISHOP (M. W. H.) et SMILES (J.). — Différenciation des spermatozoïdes vivants ou morts par microscopie en fluorescence	4	432
228.	BLACK (W. A. P.) et WOODWARD (F. N.). — Valeur des algues comme sources de minéraux, d'oligo-éléments et de vitamines dans la ration des animaux	3	324
189.	BOCH (J.). — A propos du problème de la résistance et de l'immunité des ruminants à l'égard des vers parasites	3	310
169.	BOIDIN (A. G.) in MOULTON (J. E.), BOIDIN (A. G.) et RHODE (E. A.). — Micro-organisme pathogène du groupe de la pleuropneumonie, isolé d'un veau	3	303
36.	BOLEY (L. E.) in BRYAN (H. S.) et BOLEY (L. E.). — Recherches sur la leptospirose, chez les animaux domestiques. IV : Survie de *Leptospira pomona* dans un dilueur pour sperme bovin	1	105
188.	BOLIN (D. W.) in SHUMARD (R. F.), BOLIN (D. W.) et EVELETH (D. F.). — Perturbations physiologiques et nutritionnelles chez les agneaux infestés des nématodes *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus colubriformis* et *Nematodirus spathiger*	3	310
297.	BONADONNA (T.). — Les possibilités d'emploi du sperme congelé de taureau dans les pays tropicaux	4	432
122.	BONFERT (A.). — Œstrus et fertilité chez les bovins	2	197
249.	BOUE (A.), BALTAZARD (M.) et VIEUCHANGE (J.). — Culture du virus de la clavelée sur cultures de tissus	4	415
14.	BOUISSET (L.), HARANT (H.) et RUFFIE (J.). — Parasitose expérimentale à *Trypanosoma equiperdum* Doflein	1	93
	BOURDIN (P.) in BUCK (G.), SERRES (H.) et BOURDIN (P.). — **Éléments d'amélioration du vaccin antiteschen**	3	213
71.	BOWDEN (R. S. T.) in RENWICK (C. C.) et BOWDEN (R. S. T.). — Une anémie transmissible des bovins et autres animaux de ferme en Malaisie	2	179
207.	BOYLAND (E.) in GOODWIN (L. G.), BUTTLE (G. A. H.), KENDALL (S. B.), BOYLAND (E.), KNOX (R.), COLLIER (H. O. J.), ALBERT (A.), GARROD (L. P.) et BEVERLEY (J. K. A.). — Discussion sur la synergie en chimiothérapie	3	317
179.	BRACKEN (F. K.) in GILLESPIE (R. W. H.), KENZY (S. G.) RINGEN (L. M.) et BRACKEN (F. K.) — Recherches sur la leptospirose bovine. III : Isolement de *Leptospira pomona* à partir d'eaux de surface	3	307
195.	BRATESCU (A.) in GEORGESCU (L.), MEDREA (N.) et BRATESCU (A.). — Recherches sur le pouvoir stérilisant de l'antrycide dans la trypanosomiase expérimentale du chien et du rat.	3	313
215.	BRATESCU (I.), FILIMON (St.) et OTEL (V.). — Recherches sur le diagnostic précoce de gestation chez la jument à l'aide d'un test biologique chez le poulet	3	320

		N°	Page
109.	BRODSKY (M.) in MARSBOOM (R.) et BRODSKY (M.). — Un cas d'intoxication aiguë du bétail par le xylène	2	193
23.	BROTHERSTON (J. C.) et COOKE (E. R. N.). — La fièvre Q au Kenya	1	97
159.	BROTHERSTON (J. G.). — La peste bovine : quelques notes sur la lutte contre la maladie avec les vaccins à virus modifiés. Les variantes du virus modifié de la peste bovine. I : Virus caprinisé	3	299
22.	BROWN (R. D.). — Preuves sérologiques de l'infection des animaux domestiques par la fièvre Q au Kenya	1	97
54.	BROWN (R. G.), GORET (P.), THIERY (J. P.) et LUCAS (A.). — L'immunisation du porc contre la peste porcine à l'aide d'un virus vivant modifié (lapinisé)	2	175
124.	BRUCE (W.). — L'application à l'insémination artificielle de la conservation du sperme de taureau à basse température	2	198
1.	BRUECKNER (A. L.) in REAGAN (R. L.), YANCEY (F. S.), CHANG (S. C.) et BRUECKNER (A. L.). — Virus rabique de rue chez le hamster de Syrie	1	89
36.	BRYAN (H. S.) et BOLEY (L. E.).— Recherche sur la leptospirose, chez les animaux domestiques. IV. Survie de *Leptospira pomona* dans un dilueur pour sperme bovin	1	105
	BUCK (G.), SERRES (H.) et BOURDIN (P.). — **Eléments d'amélioration du vaccin antiteschen**	3	213
244.	BUGYAKI (L.). — La « maladie de Kisenyi » du mouton due à un virus filtrable et transmise par des tiques	4	414
245.	BUGYAKI (L.). — La « maladie de Kisenyi » du mouton. Immunité et traitements	4	414
138.	BUNTING (A. H.) et LEA (J. D.). — Quelques observations sur les pâturages naturels ou créés et les plantes de pâturages dans les régions pluvieuses du Soudan	2	204
192.	BURGDORFER (W.). — Rôle possible des « tiques » comme vecteurs de leptospires. I. Transmission de *Leptospira pomona* par l'Argasidé *Ornithodoros turicata* et persistance de ce micro-organisme dans les tissus	3	312
45.	BURNS (K. F.) et FARINACCI (C. J.). — Le virus rabique des chauves-souris est apparenté, du point de vue antigénique, à celui de l'encéphalite de Saint-Louis	2	173
203.	BUSHLAND (R. C.) in RADELEFF (R. D.), WOODARD (G. T.), NICKERSON (W. J.) et BUSHLAND (R. C.). — La toxicité aiguë des hydrocarbures chlorés et des insecticides organiques phosphorés pour le bétail	3	315
207.	BUTTLE (G.-A.-H.) in GOODWIN (L.-G.), BUTTLE (G.-A.-H.) KENDALL (S.-B.), BOYLAND (E.), KNOX (R.), COLLIER (H.-O.-J.), ALBERT (A.), GARROD (L.-P.) et BEVERLEY (J.-K.-A.). — Discussion sur la synergie en chimiothérapie	3	317
312.	BYGOTT (R.-B.). — Les tiges de sorgho-grain pour le pâturage	4	437
154.	CABASSO (V.-J.) in Mc KERCHER (D.-G.), Mc GOWAN (B.) Jr., CABASSO (V.-J.), ROBERTS (G.-I.) et SAITO (J.-K.). — Recherches sur la « Blue-tongue ». III. La mise au point d'un virus vaccin vivant modifié, à l'aide de souches américaines de virus de la « Blue-tongue »	3	297
15.	CABRERA (D.-J.) et TA-JEN-LUI. — L'indice de variation nucléaire et les autres indices hématologiques, dans le surra	1	94
24.	CAMERON (J.) in GINSBERG (A.), CAMERON (J.), GODDARD (W.-B.) et GRIEVE (J.-M.). — La cysticercose bovine, envisagée plus particulièrement en Afrique Orientale	1	98
65.	CAMERON (H.-S.), KENDRICK (J.-W.) et MERRIMAN (R.-W.). — Un test sur lame, à l'aide du lacto-sérum, pour le diagnostic de la brucellose bovine	2	178
259.	CAMERON (H.-S.) in MEYER (M.-E.) et CAMERON (H.-S.). — Recherches sur l'agent étiologique de l'épididymite des béliers	4	420
267.	CAMERON (J.) in GINSBERG (A.), CAMERON (J.), GODDARD (W.-B.) et GRIEVE (J.-M.). — La cysticercose bovine. Ses caractéristiques en Afrique orientale britannique	4	422
	CASSARD (H.). — **Heart-Water. Essais de traitement par l'auréomycine**	4	369
	CASSARD (H.). — **Traitement de la Rickettsiose canine par l'auréomycine**	4	371
253.	CASTELLANI (A.) in RENOUX (G.), SACQUET (E.), VELASQUEZ (E.-E.) et CASTELLANI (A.). — Etudes sur la brucellose ovine et caprine. XIV. — Dépistage sérologique de la brucellose caprine individuelle Note préliminaire	4	417
53.	CAUCHARD (J.-C.) in FERRANDO (R.), DHENNIN (Mme L.), DHENNIN (L.), JACQUES (Mlle F.), FROGET (J.) et CAUCHARD (J.-C.). — Vitamine A sérique et vaccination antiaphteuse	2	175

		N°	Page
291.	CAUQUELIN (Y.) et LAFON (F.). — Environnements et antibiotiques	4	430
173.	CECCALDI (J.) in DEPOUX (R.), MERVEILLE (P.) et CECCALDI (J.). — Etude de la réaction de fixation du complément dans la trypanosomiase humaine	3	306
242.	CECCALDI (J.), LEPISSIER (H.) et MERVEILLE (P.). — Premier cas de rage observée en A.E.F. chez un chien vacciné préventivement	4	413
196.	CHANDLER (R.-L.). — Expériences avec le composé trypanocide « 528 » en Afrique occidentale	3	313
158.	CHANG (P.-W.) in DARDIRI (A.-H.), CHANG (P.-W.) et FRY (D.-E.). — Etude de l'immunité conférée par trois types de vaccins contre la maladie de Newcastle, pour poulets et petits chapons	3	198
1.	CHANG (S.-C.) in REAGAN (R.-L.), YANCEY (F.-S.), CHANG (S.-C.) et BRUECKNER (A.-L.). — Virus rabique de rue chez le hamster de Syrie	1	89
61.	CHOTISEN (A.) in MACK (W.-N.) et CHOTISEN (A.). — Réaction sérologique des poulets au virus de la maladie de Newcastle traité par la β propiolactone	2	177
56.	CHOW (T.-L.), DEEM (A.-W.) et JENSEN (R.). — Rhinotrachéite infectieuse des bovins. II. : reproduction expérimentale	2	175
155.	CIRSTET (I.) in WYNOHRADNYK (V.) et CIRSTET (I.). — Vaccination contre la variole ovine avec virus variolique vivant atténué	3	297
144.	CLARENBURG (A.). — Désinfection des œufs à couver et des incubateurs	2	206
164.	CLARENBURG (A.), KAMPELMACHER (E.-H.) et LOK (B.). — Difficulté du diagnostic bactériologique du charbon bactéridien après antibiothérapie	3	302
194.	COLLIER (H.-O.-J.) in AUSTIN (W.-C.), COLLIER (H.-O.-J.), POTTER (M.-D.), SMITH (G.-K.-A.) et TAYLOR (E.-P.). — Un nouveau composé actif contre *Trypanosoma congolense* et *T. vivax*	3	313
207.	COLLIER (H.-O.-J.) in GOODWIN (L.-G.), BUTTLE (G.-A.-H.), KENDALL (S.-B.), BOYLAND (E.), KNOX (R.), COLLIER (H.-O.-J.), ALBERT (A.), GARROD (L.-P.) et BEVERLEY (J.-K.-A.). — Discussion sur la synergie en chimiothérapie	3	317
42.	CONRAD (J.) in WILLIAMS (W.-A.), MERTON LOVE (R.) et CONRAD (J.). — Augmentation de la capacité de charge en bétail des prairies naturelles	1	109
23.	COOKE (E.-R.-N.) in BROTHERSTON (J.-C.) et COOKE (E.-R.-N.). — La fièvre Q au Kenya.	1	97
74.	CORDY (D.-R.) in ADLER (H.-E.), YAMAMOTO (R.) et CORDY (D.-R.). — Effets de certains antibiotiques et d'arsenicaux dans l'inhibition de la croissance de P.P.L.O. isolés de chèvres et de moutons	2	180
101.	CORDY (D.-R.) et Mc GOWAN (B.) Jr. — Pathologie de la nécrose massive du foie chez les moutons	2	191
59.	CORNETTE (M.). — La bronchite infectieuse à virus des volailles. Etude clinique. Identification sérologique	2	176
270.	COYLE (T.-J.). — La distomatose hépatique en Ouganda	4	423
318.	CRANG (A.) in STURDY (M.) et CRANG (A.). — Congélation domestique du porc et des produits a base de porc	4	439
170.	CREWE (W.) in GORDON (R.-M.), CREWE (W.) et WILLETT (K.-C.). — Recherches sur l'inoculation, la migration et l'évolution, jusqu'aux formes sanguines, des trypanosomes appartenant au groupe *T. brucei*. I.— Exposé du processus d'alimentation adopté par la mouche tsé-tsé lorsqu'elle prend un repas de sang sur le mammifère hôte, avec mention particulière de l'éjection de salive et des relations du processus alimentaire avec l'inoculation des trypanosomes métacycliques	3	304
147.	CULBERTSON (C.-G.) in PECK (F.-B.), POWELL (H.-M.) et CULBERTSON (C.-G.). — Vaccin antirabique à l'embryon de canard. Etude du vaccin à virus fixe cultivé en œufs de cane embryonnés, puis tué par la Beta-Propiolactone B.P.L.	3	295
246.	CUMMING (R.-B.) in HAIG (D.-A.), McINTOSH (B.-M.), CUMMING (R.-B.) et HEMPSTEAD (J.-F.D.). — Un foyer de peste équine, compliqué de maladie du jeune âge, chez une meute de chiens courants	4	414
301.	CUMMING (R.-B.) in TRIBE (D.-E.) et CUMMING (R.-B.). — Nutrition et fecondite, chez le taureau	4	433

		Nº	Page
	CURASSON (M.-G.). — Etudes sur les pâturages et les aliments du bétail dans les pays tropicaux et subtropicaux (suite)	1	53
	CURASSON (M.-G.). — Etudes sur les pâturages et les aliments du bétail dans les pays tropicaux et subtropicaux (suite)	2	151
	CURASSON (M.-G.). — Etudes sur les pâturages et les aliments du bétail dans les pays tropicaux et subtropicaux (suite)	3	263
	CURASSON (M.-G.). — Etudes sur les pâturages et les aliments du bétail dans les pays tropicaux et subtropicaux (suite)	4	383
261.	DAFAALA (E.-N.). — Etudes sur la structure antigénique de l'agent causal de la péripneumonie bovine contagieuse	4	420
262.	DAFAALA (E.N.) in PRIESTLEY (F.-W.) et DAFAALA (E.-N.). — Immunisation contre la péripneumonie bovine contagieuse des bovidés par un vaccin sec avec adjuvant	4	421
265.	DAGERT BOYER (C.) in VICENTE SCORZA (B.) et DAGERT BOYER (C.). — Etude comparative des courbes parasitaires du *Trypanosoma venezuelense* chez les souris blanches et les cobayes	4	422
20.	DA GRACA (H.-M.). — Le traitement de l'anaplasmose bovine	1	96
158.	DARDIRI (A.-H.), CHANG (P.-W.) et FRY (D.-E.). — Etude de l'immunité conférée par trois types de vaccins contre la maladie de Newcastle, pour poulets et petits chapons	3	198
41.	DAS (B.-K.), MUKHERJEE (N.-C.) et SEN (B.). — Recherches sur le « black gram » comme aliment concentré pour les bovins	1	108
278.	DAVEY (D.-G.). — La chimiothérapie dans les trypanosomoses animales et son application dans le cas des maladies trypanosomiennes des animaux domestiques en Afrique	4	427
56.	DEEM (A.-W.) in CHOW (T.-L.), DEEM (A.-W.) ET JENSEN (R.)- — Rhinotrachéite infectieuse des bovins. II: reproduction expérimentale	2	175
231.	DENNISON (E.-B.). — Problèmes de récupération de certaines régions infertiles, dans la zone soudanaise de Nigéria du Nord (Province de Kano)	3	324
106.	DEOM (J.) et MORTELMANS (J.). — Observations sur la coccidiose du mouton et de la chèvre au Congo Belge. Essais thérapeutiques	2	192
173.	DEPOUX (R.), MERVEILLE (P.) et CECCALDI (J.). — Etude de la réaction de fixation du complément dans la trypanosomiase humaine.	3	308
211.	DESAI (S.-V.) in MATHUR (M.-L.) et DESAI (S.-V.). — Recherches sur le calcium et le phosphore dans le lait et la ration de vaches Sahiwal, depuis la période qui précède le vêlage jusqu'à la fin de la lactation	3	318
16.	DESOWITZ (R.-S.). — Effet d'un anticorps sur l'intensité de respiration de *T. vivax*	1	94
17.	DESOWITZ (R.-S.) in WILLIAMSON (J.) et DESOWITZ (R.-S.). — Activité prophylactique des complexes de la suramine dans la trypanosomiase des animaux	1	95
53.	DHENNIN (L.) in FERRANDO (R.), DHENNIN (Mme L.), DHENNIN (L.), JACQUES (Mlle F.), FROGET (J.) ET CAUCHARD (J.-C.). — Vitamine A sérique et vaccination antiaphteuse	2	175
53	DHENNIN (Mme L), in FERRANDO (R), DHENNIN (Mme L), DHENNIN (L), JACQUES (Mlle F), FROGET (J) et CAUCHARD (J -C). — Vitamine A sérique et vaccination antiaphteuse	2	175
303.	DIPLOCK (P.-T.). — Avortement listérien des ovins	4	434
73.	DORONIN (N.-N.) et TUPITSUIN (I.-G.). — Revue des travaux sur la pleuro-pneumonie contagieuse caprine dans le Kazakhstan	2	180
37.	DOWLING (D.-F.). — Etude expérimentale de la tolérance à la chaleur chez les bovins	1	106
7.	DRIMMELEN Van (G.-C.) in ROBINSON (E.-M.), VAN RENSBURG (S -W.-J.), VAN HEERDEN (J.-S.) et VAN DRIMMELEN (G.-C.). — Isolement de *vibrio foetus* à partir du sperme de bovin, en Afrique du Sud	1	90
186.	DRUDGE (J.-H.), LELAND (S.-E.) et WYANT (Z.-N.). — Variation de la sensibilité des nématodes du mouton, selon leur souche, à l'action de la phénothiazine. I. Etude d'infestations mixtes chez des animaux d'expérience	3	309
187.	DRUDGE (J.-H.), LELAND (S.-E.) et WYANT (Z.-N.). — Variation de la sensibilité des nématodes du mouton, selon leur souche, à l'action de la phénothiazine. II. Recherches sur des infestations pures par *Haemonchus contortus*	3	310

		N°	Page
	DUCROZ (J.). — **Essai de conservation, en milieu tropical, du poisson de mer dans la glace à l'auréomycine**	2	147
10.	DUMITH ARTEAGA (G.). — L'hemoglobinurie ictéro-hémorragique (hémoglobinurie bacillaire, maladie des « eaux rouges ») au Vénézuela	1	91
34.	DUN (R.-B). — Infertilité temporaire des béliers après une inondation	1	105
250.	DUNCAN (D.-W.) et PEARSON (I.-G.). — Coryza gangréneux des bovins	4	415
106.	EDGAR (S.-A.). — Expulsion des cestodes du poulet par le di-n-butyl dilaurate d'étain	2	192
77.	EDWARDS (E.-E.), JUDD (J.-M.) et SQUIRE (F.-A.). — Observations sur la trypanosomiase chez les animaux domestiques en Afrique occidentale. I: l'indice quotidien d'infection et les valeurs hématologiques hebdomadaires chez les chèvres et moutons infectés de *T. vivax*, *T. congolense* et *T. brucei*	2	182
78.	EDWARDS (E.-E.), JUDD (J.-M.) et SQUIRE (F.-A.). — Observations sur la trypanosomiase chez les animaux domestiques en Afrique occidentale. II: Ses effets sur la vitesse de sédimentation des érythrocytes, sur les protéines du plasma, la bilirubinémie, la glycémie, la résistance globulaire, le poids corporel, et la température, chez les chèvres et les moutons infectés de *T. vivax*, *T. congolense* et *T. brucei*	2	182
171.	EDWARDS (E.-E.), JUDD (J.-M.) et SQUIRE (F.-A.). — Observations sur la trypanosomiase des animaux domestiques en Afrique occidentale. III. — Les modifications hématologiques provoquées chez les chevaux par les infections à *T. vivax*, *T. congolense* et *T. brucei*	3	305
81.	EDWARDS (E.-E.), JUDD (J.-M.) et SQUIRE (F.-A.). — Réactions des animaux domestiques aux infections à *Trypanosoma vivax*, *T. congolense* et *T. brucei*	2	184
102.	EDWARDS (B.-L.). — Une méthode simple d'examen de prélèvements de sang, par estimation de la densité	2	191
218.	EL-ITRIBY (A.-A.) in ASKER (A.-A.) et EL-ITRIBY (A.-A.). — Relation entre la production laitière et certaines mesures corporelles chez les bufflesses	3	321
214.	EMMENS (C.-W.) et MARTIN (I.-A.). — La fertilité du sperme de taureau, congelé selon deux techniques différentes	3	319
221.	ENGLE (P.) in BENTLEY (O.-G.), KLOSTERMAN (E.-W.) et ENGLE (P.)- —.Emploi d'urée pour accroître la teneur en protéine brute d'un ensilage de maïs pour bovins à l'engraissement	3	322
199.	ENICK (K.) et MARKWARDT (M.). — Le traitement des infestations latentes par les helminthes, chez le porc et la poule	3	314
	EUZEBY (J.). — **Les helminthes du bétail et du porc dans la fédération de Malaya**	1	15
188.	EVELETH (D.-F.) in SHUMARD (R.-F.), BOLIN (D.-W.) et EVELETH (D.-F.). — Perturbations physiologiques et nutritionnelles chez les agneaux infestés des nématodes *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus colubriformis* et *Nematodirus spathiger*	3	310
198.	EVELETH (D.-F.) in SHUMARD (R.-F.) et EVELETH (D.-F.). — Nouvelles recherches sur l'action anthelmintique du citrate de pipérazine	3	310
268.	FAIN (A.). — Cénurose chez l'homme et les animaux due à *Taenia brauni* Setti au Congo Belge et au Ruanda Urundi. I. La cenurose chez les animaux sauvages, avec existence de localisations cérébrales	4	423
269.	FAIN (A.) et Coll. — Cenurose chez l'homme et les animaux due à *Taenia brauni* Setti au Congo Belge et au Ruanda-Urundi. II. Relation de huit cas humains	4	423
88.	FAIRBAIRN (H.) et WILLIAMSON (J.). — La composition de la salive de glossine. I: Analyse histochimique	2	186
94.	FAIRCLOUGH (R.). — Les « brouillards » insecticides contre les mouches tsé-tsés sur les trains.	2	188
284.	FAHRI (A.). — Contribution à l'étude de l'action des antibiotiques sur l'immunité. Action des antibiotiques dans les infections expérimentales de la souris. Cas d'une vaccination antérieure à l'infection	4	428
285.	FAHRI (A.) — Contribution à l'etude de l'action des antibiotiques sur l'immunité. Action des antibiotiques dans les infections experimentales de la souris. Cas d'une vaccination associée à l'infection	4	428
45.	FARINACCI (C.-J.) in BURNS (K.-F.) et FARINACCI (C.-J.). — Le virus rabique des chauves-souris est apparenté, du point de vue antigénique, à celui de l'encéphalite de St-Louis	2	173

		Nº	Page
	FAYOLLE (L.) in REDON (P.) et FAYOLLE (L.). — **Note sur le comportement sexuel des juments en milieu tropical**	3	257
182.	FEDOROVA (N.-I.) in KULAGIN (S.-M.), SOKOLOVA (N.-F.) et FEDOROVA (N.-I.) — Résistance de *Rickettsia burneti* à quelques agents physiques et chimiques	3	308
238.	FELLER (F.). — La naissance d'une tour de refroidissement d'eau	3	327
180.	FERGUSON (L.-C.), RAMGE (J.-C.) et SANGER (V.-L.). — Leptospirose bovine expérimentale	3	307
53.	FERRANDO (R.), DHENNIN (Mme L.), DHENNIN (L.), JACQUES (Mlle F.), FROGET (J.) et CAUCHARD (J.-C.). — Vitamine A sérique et vaccination antiaphteuse	2	175
215.	FILIMON (St.) in BRATESCU (I.), FILIMON (St.) et OTEL (V.). — Recherches sur le diagnostic précoce de gestation chez la jument à l'aide d'un test biologique chez le poulet	3	320
	FINELLE (P.) — **Les trypanosomoses bovines dans l'ouest de l'Oubangui-Chari. Essais de traitement par le bérénil**	3	231
288.	FITZGERALD (P.-R.) in HAMMOND (D.-M.), SHUPE (J.-L.), JOHNSON (A.-E.), FITZGERALD (P.-R.), et THORNE (J.-L.). — La sulfaquinoxaline et la sulfamérazine dans le traitement des infections expérimentales à *Eimeria bovis* chez les veaux	4	429
219.	FLANIGAN (C.-C.) in SPRUNT (D.-H.) et FLANIGAN (C.-C.) . — L'effet de la malnutrition sur la sensibilité de l'hôte à l'infection virale	3	321
126.	FLIPSE (R.-J.) in JOHNSON (P.-E.), FLIPSE (R.-J.) et ALMQUIST (J.-O.). — Dilueurs pour sperme bovin. VIII : Effets des modifications de quelques facteurs physiques d'un dilueur au lait sur la vitalité des spermatozoïdes de taureau	2	198
166.	FORD (J.) in HYSLOP (N. St.-G.) et FORD (J.). — Traitement de la péripneumonie contagieuse, 1re partie : observations préliminaires sur le traitement de cas récents par le chloramphénicol	3	302
200.	FORSTER (J.). — Essai clinique d'un nouveau traitement de la teigne des bovins	3	314
309.	FOURNIER (P.). — Un procédé original d'écornage : la striction par bague de caoutchouc	4	
247.	FRANCIS (J.). — Méthodes d'infection et immunité dans la variole aviaire	4	
79.	FRANCO (A.) in TRINCAO (C.), FRANCO (A.), NOGUEIRA (A.), PINTO (A.-R.) et MUHLPFORDT (H.). — Premier rapport sur le traitement de la maladie du sommeil par la puromycine.	2	183
40.	FRENCH (M.-H.). — Effet de la rareté des ingestions d'eau sur la consommation et la digestibilité du foin par le bétail zébu	1	108
43.	FRENCH (M.-H.). — Valeur nutritive de foins d'Afrique Orientale	1	109
127.	FRENCH (M.-H.). — Effet de restrictions alimentaires sur la digestibilité des foins chez des moutons à poils et des zébus d'Afrique Orientale	2	199
133.	FRENCH (M.-H.). — Problèmes d'élevage bovin en Ouganda	2	201
53.	FROGET (J.) in FERRANDO (R.), DHENNIN (Mme L.), DHENNIN (L.), JACQUES (Mlle F.), FROGET (J.) et CAUCHARD (J.-C.). — Vitamine A sérique et vaccination antiaphteuse	2	175
175.	FROMENTIN (H.), SANDOR (M.), SANDOR (G.) et LEVADITI (J.). — Etude humorale de la trypanosomiase expérimentale du rat	3	306
158.	FRY (D.-E.) in DARDIRI (A.-H.), CHANG (P.-W.) et FRY (D.-E.). — Etude de l'immunité conférée par trois types de vaccins contre la maladie de Newcastle, pour poulets et petits chapons	3	298
131.	FRYER (H.-C.) in JONES (W.-G.), BARTLEY (E.-E.), SWENSON (M.-J), UNDERBJERG (K.-L.-L.), ATKESON (F.-W.) et FRYER (H.-C.). — Effets de l'adjonction, à la ration des veaux, d'un supplément d'oligo-éléments minéraux, d'auréomycine et d'autres constituants alimentaires ; évaluation de ces effets d'après la croissance et la consommation de fourrage	2	200
193.	FULTON (J.-D.) et GRANT (P.-T.). — Expérience sur le mode d'action de la stilbamidine	3	313
223.	GARCIA-RIVERA (J.) et MORRIS (M.-P.).— Teneur en oxalate de graminées fourragères tropicales	3	322
207.	GARROD (L.-P.) in DOOGWIN (L.-G.), BUTTLE (G.-A.-H.) ; KENDALL (S.-B.), BOYLAND (E.), KNOX (R.), COLLIER (H.-O.-J.), ALBERT (A.), GARROD (L.-P.) et BEVERLEY (J.-K.-A.). — Discussion sur la synergie en chimiothérapie	3	317
178.	GATES (D.-W.), MADDEN (P.-A.), MARTIN (W.-H.) et ROBY (T.-O.). — L'infectiosité du sang des bovins infectés d'*Anaplasma*, telle que la révèle l'inoculation au veau	3	307
19.	GAYOT (G.) et LOQUERIE (R.). — Recherches sur la theilériose. IV. Sensibilité comparée de diverses races ou de croisements à la theilériose à *Th. dispar*	1	96
8.	GENEIDY (A.-A.). — Mise au point d'une nouvelle méthode de préparation d'un vaccin contre la septicémie hémorragique des animaux en Egypte	1	91

		N°	Page
243.	GENTILLE (A.) in ANDRAL (L.) et GENTILLE (A.). — Une méthode simplifiée de coloration des corps de Négri	4	414
195.	GEORGESCU (L.), MEDREA (N.) et BRATESCU (A.). — Recherches sur le pouvoir stérilisant de l'antrycide dans la trypanosomiase expérimentale du chien et du rat	3	313
12.	GERLACH (F.) et HEIKKILA (I.). — Immunisation des bovins contre la péripneumonie à l'aide de souches de l'agent infectieux adapté à la souris	1	92
120.	GHANEM (Y.-S.), ABDUL-FADL (A.), ZAHER (A.) et SOLIMAN (F.-A.). — Causes externes de variation dans la durée de gestation des bufflesses	2	197
118.	GHAZY (M.-S.) in RAGAB (M.-T.), ASKER (A.-A.) et GHAZY (M.-S.). — Effet de l'époque du vêlage, de la période de tarissement et de l'intervalle entre les vêlages sur la production laitière et la durée de la lactation des bufflesses d'Egypte	2	196
308.	GILLAIN (J.). — Le bétail zébu pakistanais au Congo belge	4	435
179.	GILLESPIE (R.-W.-H.), KENZY (S.-G.), RINGEN (L.-M.) et BRACKEN (F.-K.). — Recherches sur la leptospirose bovine. III. Isolement de *Leptospira pomona* à partir d'eaux de surface.	3	307
24	GINSBERG (A.), CAMERON (J.), GODDARD (W.-B.) et GRIEVE (J.-M.). — La cysticercose bovine, envisagée plus particulièrement en Afrique orientale	1	98
267.	GINSBERG (A.), CAMERON (J.), GODDARD (W.-B.) et GRIEVE (J.-M.), — La cysticercose bovine. Ses caractéristiques en Afrique orientale britannique	4	422
21.	GIROUD (P.) et JADIN (J.). — Comportement sérologique et isolement de souches neo-ricket-tsiennes chez des veaux en allaitement	1	97
64.	GIROUD (P.) in JADIN (J.) et GIROUD (P.). — Les avortements des caprins de la région de Kisenyi (Ruanda-Urundi, Congo belge) ne sont pas dus à *Brucella melitensis* mais au groupe néo-rickettsien	2	177
190.	GLASGOW (J.-P.). — La nourriture des tsé-tsés	3	311
24.	GODDARD (W.-B.) in GINSBERG (A.), CAMERON (J.), GODDARD (W.-B.) et GRIEVE (J.-M.). — La cysticercose bovine, envisagée plus particulièrement en Afrique Orientale	1	98
267.	GODDARD (W.-B.) in GINSBERG (A.), CAMERON (J.), GODDARD (W.-B.) et GRIEVE (J.-M.). — La cysticercose bovine. Ses caractéristiques en Afrique orientale britannique	4	422
161.	GOODE (E.-R.), MANTHEI (C.-A.) et AMERAULT (T.-E.). — Relation entre l'âge de bovins non-vaccinés et leur sensibilité à *Brucella abortus*	3	301
95.	GOODWIN (W.-J.). — Lutte contre les « mouches des cornes » des bovins, à l'aide de frottoirs traités aux insecticides	2	188
207.	GOODWIN (L.-G.), BUTTLE (G.-A.-H.), KENDALL (S.-B.), BOYLAND (E.), KNOX (R.), COLLIER (H.-O.-J.), ALBERT (A.), GARROD (L.-P.) et BEVERLEY (J.-K.-A.). — Discussion sur la synergie en chimiothérapie	3	317
83.	GORDON (R.-M.) et WILLETT (K.-C.). — Communication préliminaire sur l'inoculation par la glossine des formes infectantes de *T. rhodesiense*, leur migration subséquente dans la circulation générale et leur évolution vers les formes sanguines	2	184
170.	GORDON (R.-M.), CREWE (W.) et WILLETT (K.-C.). — Recherches sur l'inoculation, la migration et l'évolution, jusqu'aux formes sanguines, des trypanosomes appartenant au groupe *T. brucei*. I. — Exposé du processus d'alimentation adopté par la mouche tsé-tsé lorsqu'elle prend un repas de sang sur le mammifère hôte, avec mention particulière de l'éjection de salive et des relations du processus alimentaire avec l'inoculation des trypanosomes métacycliques	3	304
289.	GORDON (H.-Mc.-L.). — Recherches sur les anthelminthiques pour ovins : les dihydroxyan-thraquinones et quelques autres quinones	4	429
100.	GORET (P.) in VERGE (J.),'GORET (P.) et PARAF (A.). — Phénomène de Reilly-Selyec hez le porc.	2	190
54.	GORET (P.) in BROWN (R.-G.), GORET (P.), THIERY (J.-P.) et LUCAS (A.). — L'immunisation du porc contre la peste porcine à l'aide d'un virus vivant modifié (lapinisé)	2	175
101.	GOWAN Mc (B. Jr.) in CORDY (D.-R.) et Mc GOWAN (B. Jr). — Pathologie de la nécrose massive du foie chez les moutons	2	191
154.	GOWAN Mc (B.) Jr. in Mc KERCHER (D.-G.), Mc GOWAN (B.) Jr., CABASSO (V.-J.), ROBERTS (G.-I.) et SAITO (J.-K.). — Recherches sur la « Blue-tongue ». III. La mise au point d'un virus-vaccin vivant modifié, à l'aide de souches américaines de virus de la « Blue-tongue »	3	297

		Nº	Page
	GRABER (M.). — **Action de l'arséniate de plomb sur divers anoplocéphalidae du mouton.**	2	119
305.	GRAHAM (W.-R.) in JENSEN (R.), MILLER (V.-A.), HAMMARLUND (M.-A.) et GRAHAM (W.-R.). — Avortement vibrionien des ovins. I. Transmission et immunité	4	434
193.	GRANT (P.-T.) in FULTON (J.-D.) et GRANT (P.-T.). — Expériences sur le mode d'action de la stilbamidine	3	313
304.	GRAY (M.-L.), SINGH (C.) et THORP (F.). — Avortement et mortalité pré- ou post-natale, dus à *Listeria monocytogenes*. III. Recherches chez les ruminants	4	434
	GRETILLAT (S.). — **Essais de traitement des helminthiases intestinale et pulmonaire du porcelet à Madagascar**	1	5
	GRETILLAT (S.). — **Note préliminaire sur la gastrothylose des jeunes zébus à Madagascar**	3	221
24.	GRIEVE (J.-M.) in GINSBERG (A.), CAMERON (J.), GODDARD (W.-B.) et GRIEVE (J.-M.). — La cysticercose bovine, envisagée plus particulièrement en Afrique Orientale	1	98
267.	GRIEVE (J.-M.) in GINSBERG (A.), CAMERON (J.), GODDARD (W.-B.) et GRIEVE (J.-M.). — La cysticercose bovine. Ses caractéristiques en Afrique orientale britannique	4	422
167.	GRYAZIN (V.-I.) et SHCHERBAKOV (I.-V.). — Essais de vaccins tissulaires formolés, contre la péripneumonie bovine.	3	303
107.	GUILHON (J.). — Propriétés anthelminthiques de la pipérazine	2	192
236.	GUNASEKERS (G.) et LANTZ (A.-W.). — La conservation du poisson frais dans l'eau de mer refroidie	3	327
202.	HADAWAY (A.-B.) et BARLOW (F.). — Influence de la température et de l'humidité sur l'action des insecticides. II. — Température au cours de la période qui précède le traitement.	3	315
201.	HADAWAY (A.-B.) et BARLOW (F.). — Influence de la température et de l'humidité sur l'action des insecticides. I. — Au cours de la période qui suit le traitement	3	315
293.	HAFEZ (E.-S.-E.), BADRELDIN (A.-L.) et SHARAFELDIN (M.-A.). — Recherches sur la tolérance à la chaleur, dans les régions subtropicales, chez les moutons à grosses queues	4	430
153.	HAIG (D. A.) in WEISS (K.-E.), HAIG (D.-A.) et ALEXANDER (R.-A.). — Le virus Wesselbron — virus non précédemment décrit — associé à l'avortement chez les animaux domestiques.	3	297
246.	HAIG (D.-A.), Mc INTOSH (B.-M.), CUMMING (R.-B.), HEMPSTEAD (J.-F.-D.). — Un foyer de peste équine, compliqué de maladie du jeune âge, chez une meute de chiens courants.	4	414
305.	HAMMARLUND (M.-A.) in JENSEN (R.), MILLER (V.-A.), HAMMARLUND (M.-A.) et GRAHAM (W.-R.). — Avortement vibrionien des ovins. I. — Transmission et immunité	4	434
288.	HAMMOND (D.-M.), SHUPE (J.-L.), JOHNSON (A.-E.), FITZGERALD (P -R) et THORNE (J -L.). — La *Sulfaquinoxaline* et la *Sulfamérazine* dans le traitement des infections expérimentales à *Eimeria bovis* chez les veaux	4	429
14.	HARANT (H.) in BOUISSET (L.), HARANT (H.) et RUFFIE (J.). — Parasitose expérimentale à *Trypanosoma equiperdum* Doflein	1	93
3.	HASEGAWA (S.), NAGANO (Y.), KITAMOTO (O.), OTANI (S.) et SHIBUKI (M.). — Récent essai au Japon d'un vaccin antirabique irradié	1	89
114.	HAYMAN (R.-H.) in NAY (T.) et HAYMAN (R.-H.). — Les glandes sudoripares chez les zébus (*Bos indicus* L) et les bovins de type européen (*Bos taurus* L). I. — La taille des glandes, la densité de leur groupement, leur profondeur au-dessous de la surface cutanée	2	195
11.	HEIKKILA (I.). — Pleuropneumonie infectieuse des moutons	1	92
12.	HEIKKILA (I.) in GERLACH (F.) et HEIKKILA (I.). — Immunisation des bovins contre la péripneumonie à l'aide de souches de l'agent infectieux adapté à la souris	1	92
7.	HEERDEN Van (J.-S.) in ROBINSON (E.-M.), VAN RENSBURG (S.-W.-J.), VAN HEERDEN (J.-S.) et VAN DRIMMELEN (G.-C.). — Isolement de *vibrio foetus* à partir du sperme de bovin, en Afrique du Sud	1	90
246.	HEMPSTEAD (J.-F.-D.) in HAIG (D.-A.), Mc INTOSH (B.-M.), CUMMING (R.-B.) et HEMPSTEAD (J.-F.-D.). — Un foyer de peste équine, compliqué de maladie du jeune âge, chez une meute de chiens courants	4	414
49.	HENDRIK (A.). — Recherches sur la question d'une prophylaxie de la maladie de Teschen par la vitamine D2	2	174
172.	HOARE (C.-A.). — L'expansion des trypanosomes africains au-delà de leur aire naturelle; essai de zoogéographie historique du système hôte-parasite	3	305

		N°	Page
205.	HOCKING (K.-S.) et YEO (D.). — Applications d'insecticides par avion, en Afrique orientale. XI. — Applications d'un aérosol à grosses particules pour détruire *G. morsitans* Westw., à Urambo, Tanganyika, de *G. morsitans* et *G. pallidipes* Aust., dans le comté de Lango, Uganda	3	316
60.	HOFSTAD (M.-S.). — Nouvelles recherches sur l'évaluation de l'immunité chez les poulets vaccinés contre la maladie de Newcastle à l'aide d'un virus vaccin inactivé par le formol	2	176
103.	HOITINK (A.-W.-J.-H.). — Recherches hématologiques chez les zébus	2	192
272.	HOLMES (C.-R.) in THOROLD (P.-W.) et HOLMES (C.-R.). — L'infestation de chiens à *Spirocerca lupi* au Kenya	4	424
276.	HOOGSTRAAL (H.). — Quelques problèmes posés par les tiques en Afrique	4	426
319.	HOUDINIERE (A.). — Le dépouillement mécanique des animaux de boucherie	4	439
39.	HOUPT (T.-R.) in SCHMIDT-NIELSEN (B.), SCHMIDT-NIELSEN (K.), HOUPT (T.-R.) et JARNUM (S.-A.). — Equilibre hydrique du chameau	1	107
9.	HOWARTH (J.-A.). — Une réaction macroscopique d'agglutination en tube, pour la leptospirose	1	91
66	HUGO (P -P.) in LAMBRECHTS (M.-C.), KLUGE (E.-B.) et HUGO (P.-P.). — Un exemple de la forte incidence de la tuberculose chez des bovins de ranch, en Afrique du Sud, et certaines observations sur l'intradermo-tuberculination unique	2	178
163.	HUGUES (R.) in WIDDICOMBE (J.-G.), HUGUES (R.) et MAY (A.-J.). - Rôle du système lymphatique dans la pathogénie du charbon bactéridien	3	301
287.	HURTER (L.-R.). — Le tétrachlorure de carbone par voie sous-cutanée dans les helminthiases des ruminants et du porc	4	428
72.	HYSLOP (N.-St.-G.). — Durée de l'immunité chez des bovins vaccinés contre la péripneumonie contagieuse à l'aide de vaccin adapté à l'œuf	2	180
166.	HYSLOP (N.-St.-G.) et FORD (J.). — Traitement de la péripneumonie contagieuse, 1re partie : observations préliminaires sur le traitement de cas récents, par le chloramphénicol	3	302
241.	ISHII et Coll. — Etudes sur la pneumonie infectieuse à virus des caprins	4	413
	ITARD (J.). — **Sur un cas de rickettsiose canine à *Rickettsia canis* en Oubangui-Chari**	3	219
130.	JACOBSON (N.-L.) in LODGE (J.-R.), MILES (J.-T.), JACOBSON (N.-L.) et QUINN (L.-Y.). — Effet de la chlortétracycline sur la digestion *in vitro* de la cellulose par des microorganismes du rumen du bœuf	2	200
53.	JACQUES (Mlle F.) in FERRANDO (R.), DHENNIN (Mme L.), DHENNIN (L.), JACQUES (Mlle F.), FROGET (J.) et CAUCHARD (J.-C.). — Vitamine A sérique et vaccination antiaphteuse.	2	175
21.	JADIN (J.) in GIROUD (P.) et JADIN (J.). — Comportement sérologique et isolement de souches néo-rickettsiennes chez des veaux en allaitement	1	97
64.	JADIN (J.) et GIROUD (P.). — Les avortements des caprins de la région de Kisenyi (Ruanda-Urundi, Congo belge) ne sont pas dus à *Brucella melitensis* mais au groupe néo-rickettsien	2	177
125.	JAHNEL (J.). — Agglutination des spermatozoïdes dans le dilueur au jaune d'œuf citraté	2	198
273.	JANSEN (B.-C.) in SNIJDERS (A.-S.) et JANSEN (B.-C.). — Comparaison entre le *Streptothrix bovis* et l'*Actinomyces dermatonomus*	4	424
233.	JARRIGE (R.) et ROSSETTI (C.). — Etudes sur les variations de la richesse en constituants azotés des laits de vache. II. — Evolution au cours de la lactation et de la gestation	3	325
234.	JARRIGE (R.) et ROSSETTI (C). — Etudes sur les variations de la richesse en constituants azotés des laits de vache. III. — Différences individuelles dans la teneur et la répartition des constituants azotés	3	326
39.	JARNUM (S.-A.) in SCHMIDT-NIELSEN (B.), SCHMIDT-NIELSEN (K.), HOUPT (T.-R.) et JARNUM (S.-A.). — Equilibre hydrique du chameau	1	107
47.	JELESIC (Z.) in NIKOLICH (M.) et JELESIC (Z.). — Isolement du virus rabique de chauves-souris insectivores en Yougoslavie	2	173
311.	JELIFFE (D.-B.), ARROAVE (G.), AGUIRRE (F.), AGUIRRE (A.), et SCRIMSHAW (N.-S.). — La composition en acides aminés de certaines légumineuses et céréales tropicales	4	436
99.	JENKINS (D.-W.). — Isotopes contre insectes. Le « marquage » radio-actif des insectes et ses applications	2	190

		N°	Page
56.	JENSEN (R.) in CHOW (T.-L.), DEEM (A.-W.) et JENSEN (R.). — Rhinotrachéite infectieuse des bovins. II. — Reproduction expérimentale	2	175
305.	JENSEN (R.), MILLER (V.-A.), HAMMARLUND (M.-A.), GRAHAM (W.-R.). — Avortement vibrionien des ovins. I. — Transmission et immunité	4	434
126.	JOHNSON (P.-E.), FLIPSE (R.-J.) et ALMQUIST (J.-O.). — Dilueurs pour sperme bovin. VIII. — Effets des modifications de quelques facteurs physiques d'un dilueur au lait sur la vitalité des spermatozoïdes de taureau	2	198
288.	JOHNSON (A.-E.) in HAMMOND (D.-M.), SHUPE (J.-L.), JOHNSON (A.-E.), FITZGERALD (P-R.) et THORNE (J.-L.). — La sulfaquinoxaline et la sulfamérazine dans le traitement des infections expérimentales à *Eimeria bovis* chez les veaux	4	429
131.	JONES (W.-G.), BARTLEY (E.-E.), SWENSON (M.-J.), UNDERBJERG (G.-K.-L.), ATKESON (F.-W.) et FRYER (H.-C.). — Effets de l'adjonction, à la ration des veaux, d'un supplément d'oligo-éléments minéraux, d'auréomycine et d'autres constituants alimentaires ; évaluation de ces effets d'après la croissance et la consommation de fourrage	2	200
314.	JONES (D.-K.). — Combinaison de l'amélioration des pâturages et de la production de caroubes, à Chypre	4	437
52.	JORDAN (R.-T.) et KEMPE (L.-L.). — Inactivation de quelques virus des animaux par les radiations γ du cobalt 60	2	175
115.	JORE D'ARCES (P.) et ARBID (G.). — Contribution à l'étude de l'adaptation des bovins de race européenne aux climats chauds. Influence de la chaleur estivale	2	195
142.	JOSHI (N.-V.) in RAJ (H.) et JOSHI (N.-V.). — Composition en amino-acides du lait de buffesses de l'Inde. 1re partie : composition en amino-acides essentiels des protéines totales et des fractions protéiques	2	206
230.	JOSHI (D.-C.) in SINGH (G.-S.) et JOSHI (D.-C.). — Un arbrisseau indigène toujours vert, résistant à la sécheresse, pouvant servir de fourrage aux moutons	3	324
	JOUBERT (L.) et NGUYEN-VAN-LIEM. — **La chromobactériose animale et humaine**	4	341
31.	JOYNER (L.-P.) et KENDALL (S.-B.). — Synergie dans la chimiothérapie de la coccidiose à *Eimeria tenella*	1	103
225.	JUAREZ (G.-L.). — Les feuilles et tiges de manioc comme fourrage	3	322
77.	JUDD (J.-M.) in EDWARDS (E.-E.), JUDD (J.-M.) et SQUIRE (F.-A.). — Observations sur la trypanosomiase chez les animaux domestiques en Afrique occidentale. I. — L'indice quotidien d'infection et les valeurs hématologiques hebdomadaires chez les chèvres et moutons infectés de *T. vivax*, *T. congolense* et *T. brucei*	2	182
78.	JUDD (J.-M.) in EDWARDS (E.-E.), JUDD (J.-M.) et SQUIRE (F.-A.). — Observations sur la trypanosomiase chez les animaux domestiques en Afrique occidentale. II. — Ses effets sur la vitesse de sédimentation des érythrocytes, sur les protéines du plasma, la bilirubinémie, la glycémie, la résistance globulaire, le poids corporel, et la température, chez les chèvres et les moutons infectés de *T. vivax*, *T. congolense* et *T. brucei*	2	182
171.	JUDD (J.-M.) in EDWARDS (E.-E.), JUDD (J.-M.) et SQUIRRE (F.-A.). — Observations sur la trypanosomiase des animaux domestiques en Afrique occidentale. III. — Les modifications hématologiques provoquées chez les chevaux par les infections à *T. vivax*, *T. congolense* et *T. brucei*	3	305
81.	JUDD (J.-M.) in EDWARDS (E.-E.), JUDD (J.-M) et SQUIRE (F -A.). — Réactions des animaux domestiques aux infections à *Trypanosoma vivax*, *T. congolense* et *T. brucei*	2	184
212.	KAMAL (M.-A.-M.) et HAFEZ (E.-S.-E.). — Caractéristiques biochimiques de l'urine de buffle.	3	319
164.	KAMPELMACHER (E.-H.) in CLARENBURG (A.), KAMPELMACHER (E.-H.) et LOK (B.). — Difficulté du diagnostic bactériologique du charbon bactéridien après antibiothérapie	3	302
181.	KARULIN (B.-E.) in BEKTEMIROV (T.-A.), TARASEVICH (I.-V.) et KARULIN (B.-E.). — Etude d'un foyer épidémique de fièvre Q en Crimée	3	308
52.	KEMPE (L.-L.) in JORDAN (R.-T.) et KEMPE (L.-L.). — Inactivation de quelques virus des animaux par les radiations γ du cobalt 60	2	175
31.	KENDALL (S.-B.) in JOYNER (L.-P.) et KENDALL (S.-B.). — Synergie dans la chimiothérapie de la coccidiose à *Eimeria tenella*	1	103

		Nº	Page
207.	KENDALL (S.-B.) in GOODWIN (L.-G.), BUTTLE (G.-A.-H.), KENDALL (S.-B.), BOYLAND (E.), KNOX (R.), COLLIER (H.-O.-J.), ALBERT (A.), GARROD (L.-P.) et BEVERLEY (J.-K.-A.). — Discussion sur la synergie en chimiothérapie	3	317
55.	KENDRICK (J.-W.) in Mc KERCHER (D.-G.), MOULTON (J.-E.), KENDRICK (J.-W.) et SAITO (J.). — Récents développements en matière de maladie des voies respiratoires supérieures des bovins	2	175
65.	KENDRICK (J.-W.) in CAMERON (H.-S.), KENDRICK (J.-W.) et MERRIMAN (R.-W.). — Un test sur lame, à l'aide du lacto-sérum, pour le diagnostic de la brucellose bovine	2	178
151.	KENDRICK (J.-W.) in Mc KERCHER (D.-G.), MOULTON (J.-E.), MADIN (S.-H.) et HENDRICK (J.-W.). — La « Rhinotrachéite infectieuse bovine », maladie à virus des bovins nouvellement reconnue	3	296
179.	KENZY (S.-G.) in GILLESPIE (R.-W.-H.), KENZY (S.-G.), RINGEN (L.-M.) et BRACKEN (F.-K.). — Recherches sur la leptospirose bovine. III. — Isolement de *Leptospira pomona* à partir d'eaux de surface	3	307
55.	KERCHER Mc (D.-G.), MOULTON (J.-E.), KENDRICK (J.-W.) et SAITO (J.). — Récents developpements en matière de maladie des voies respiratoires supérieures des bovins	2	175
151.	KERCHER Mc (D.-G.), MOULTON (J.-E.), MADIN (S.-H.) et KENDRICK (J.-W.). — La « Rhinotrachéite infectieuse bovine », maladie à virus des bovins nouvellement reconnue	3	296
154.	KERCHER Mc (D.-G.), Mc GOWAN (B.), CABASSO (V.-J.), ROBERTS (G.-I.) et SAITO (J.-K.). — Recherches sur la « Blue-tongue ». III. — La mise au point d'un virus-vaccin vivant modifié, à l'aide de souches américaines de virus de la « Blue-tongue »	3	297
209.	KIBLER (H.-H.) in YECK (R.-G.) et KIBLER (H.-H.). — Physiologie climatologique et construction des habitations, particulièrement en ce qui concerne les animaux domestiques. XXXVII. Vaporisation d'eau par les vaches Jersey et Holstein au cours de cycles thermiques diurnes, telle qu'on la mesure à l'aide d'une tente hygrométrique	3	318
3.	KITAMOTO (O.) in HASEGAWA (S.), NAGANO (Y.), KITAMOTO (O.), OTANI (S.) et SHIBUKI (M.). — Récent essai au Japon d'un vaccin antirabique irradié	1	89
221.	KLOSTERMAN (E.-W.) in BENTLEY (O.-G.), KLOSTERMAN (E.-W.), et ENGLE (P.). — Emploi d'urée pour accroître la teneur en protéine brute d'un ensilage de maïs pour bovins à l'engraissement	3	322
66.	KLUGE (E.-B.) in LAMBRECHTS (M.-C.), KLUGE (E.-B.) et HUGO (P.-P.). — Un exemple de la forte incidence de la tuberculose chez des bovins de ranch, en Afrique du Sud, et certaines observations sur l'intradermo-tuberculination unique	2	178
207.	KNOX (R.) in GOODWIN (L.-G.), BUTTLE (G.-A.-H.), KENDALL (S.-B.), BOYLAND (E.), KNOX (R.), COLLIER (H.-O.-J.), ALBERT (A.), GARROD (L.-P.) et BEVERLEY (J.-K.-A.). — Discussion sur la synergie en chimiothérapie	3	317
229.	KOECHLIN (J.) et TROCHAIN (J.). — Introduction de plantes fourrageres dans la vallée du Niari (Afrique équatoriale française)	3	324
237.	KOLOBOLOTSKI (G.-V.). — Détermination des contaminations bactériennes de la viande par une réaction colorée d'oxydation	3	327
33.	KOZLOVSKI (E.-V.) in ZHALOBOVSKI (I.-L.) et KOZLOVSKI (E.-V.). — Essais de traitement de la coccidiose du lapin par injection intraveineuse de solution d'acriflavine	1	104
35.	KRISHNA RAO (C.) et MURARI (T.). — Etudes sur la reproduction chez le buffle de l'Inde : note préliminaire	1	105
295.	KRYLOV (G.-V.). — Les types de structure des glandes sudoripares et leur importance pour l'estimation de la production de lait des bovins	4	431
182.	KULAGIN (S.-M.), SOKOLOVA (N.-F.) et FEDOROVA (N.-I.). — Résistance de *Rickettsia burnetti* à quelques agents physiques et chimiques	3	308
	LABOUCHE (C.). — **Physiologie de la lactation en milieu tropical. I. Etudes des courbes de lactation recueillies en zone subguinéenne de la presqu'île du Cep Vert (Sénégal).**	1	27
	LABOUCHE (C.). — **Physiologie de la lactation en milieu tropical. II. Influence de la saison sur la vitesse de chute de la production laitière**	3	249
	LABOUCHE (Cl.) et PEYTAVIN (A.). — **Sur la composition chimique des laits tropicaux. Influence du stade de lactation sur les teneurs en graisse, lactose, calcium et phosphore**	4	373

		Nº	Page
291.	LAFON (F.) in CAUQUELIN (Y.) et LAFON (F.). — Environnements et antibiotiques	4	430
27.	LAMBRECHT (F.-L.) in VAN DEN BERGHE (L.) et LAMBRECHT (F.-L.). — Détermination des repas de *Glossina morsitans*, West. dans le Mutara (Ruanda)	1	101
91.	LAMBRECHT (F.-L.) in VAN DEN BERGHE (L.) et LAMBRECHT (F.-L.). — Moyens d'action contre les *Glossina morsitans*, West. dans le Mutara (Ruanda)	2	187
92.	LAMBRECHT (F.-L.) in VAN DEN BERGHE (L.) et LAMBRECHT (F.-L.). — Notes écologiques et biologiques sur *G. pallidipes* dans le Mutara (Ruanda)	2	188
66.	LAMBRECHTS (M.-C.), KLUGE (E.-B.) et HUGO (P.-P.). — Un exemple de la forte incidence de la tuberculose chez des bovins de ranch, en Afrique du Sud, et certaines observations sur l'intradermo-tuberculination unique	2	178
236.	LANTZ (A.-W.) in GUNASKERS (G.) et LANTZ (A.-W.). — La conservation du poisson frais dans l'eau de mer refroidie	3	327
197.	LAROCHE (M.) in LUCAS (A.) et LAROCHE (M.). — Le tétrachlorure de carbone dans la thérapeutique anthelminthique aviaire. I. — Son action dans la Syngamose	3	314
86.	LARSON (C.-L.) in OWEN (C.-R.) et LARSON (C.-L.) — Recherches sur la résistance aux infections bactériennes chez les animaux infectés de rickettsies	2	185
208.	LAVIE (P.). — Etudes des substances antibiotiques présentes chez *Apis mellifica* et chez quelques insectes sociaux	3	317
18.	LAVRENTEV (P.-A.). — Lutte contre la trypanosomiase dans la République soviétique autonome de Kara-Kalpak	1	95
168.	LAWIS (L.). — Un « pleuropneumonia-like organism » provoquant une péritonite des caprins.	3	303
138.	LEA (J.-D.) in BUNTING (A.-H.) et LEA (J.-D.). — Quelques observations sur les pâturages naturels ou créés et les plantes de pâturages dans les régions pluvieuses du Soudan	2	204
26.	LEE (R.-P.). — « Stratégie » des traitements contre *Neoascaris vitulorum*	1	99
28.	LEGG (J.). — Essai de deux composés organiques phosphorés, le *Diazinon* et le *Malathion* contre la « tique du bétail » au Queensland	1	101
68.	LEKVEISHVILI (N.-S.). — Prophylaxie spécifique de l'infection pasteurellique chez les bovins et les buffles	2	179
186.	LELAND (S.-E.) in DRUDGE (J.-H.), LELAND (S.-E.) et WYANT (Z.-N.). — Variation de la sensibilité des nématodes du mouton, selon leur souche, à l'action de la phénothiazine. I. Etude d'infestations mixtes chez des animaux d'expérience	3	309
187.	LELAND (S.-E.) in DRUDGE (J.-H.), LELAND (S.-E.) et WYANT (Z.-N.). — Variation de la sensibilité des nématodes du mouton, selon leur souche, à l'action de la phénothiazine. II. Recherches sur des infestations pures par *Haemonchus contortus*	3	310
248.	LEPINE (P.) et SAUTTER (V.). — Inactivation des virus par l'action combinée de deux agents inactivants employés à doses ménagées	4	415
242.	LEPISSIER (H.) in CECCALDI (J.), LEPISSIER (H.), et MERVEILLE (P.). — Premier cas de rage observé en A.E.F. chez un chien vacciné préventivement	4	418
128.	LETARD (E.) et SZUMOWSKI (P.). — Les liquides de la ration et la valeur alimentaire des tourteaux obtenus par extraction aux solvants	2	199
	LETROTEUR (R.) — **Rendements comparés en muscles consommables, os, graisse, aponévroses, après transformation classique (coupe de Paris) d'une demi-carcasse de N'Dama et de zébus**	1	41
175.	LEVADITI (J.) in FROMENTIN (H.), SANDOR (G.) et LEVADITI (J.). — Etude humorale de la trypanosomiase expérimentale du rat	3	306
315.	LINKO (Reino R.) in NIKKILA (Olavi E.) et LINKO (Reino R.). — Congélation, emballage et stockage frigorifique du poisson	4	438
130.	LODGE (J.-R.), MILES (J.-T.), JACOBSON (N.-L.) et QUINN (L.-Y.). — Effet de la chlortétracycline sur la digestion *in vitro* de la cellulose par des microorganismes du rumen du bœuf	2	200
164.	LOK (B.) in CLARENBURG (A.), KAMPELMACHER (E.-H.) et LOK (B.). — Difficulté du diagnostic bactériologique après antibiothérapie	3	302
19.	LOQUERIE (R.) in GAYOT (G.) et LOQUERIE (R.). — Recherches sur la theilériose. IV. Sensibilité comparée de diverses races ou de croisements à la theilériose à *Th. dispar*.	1	96

		N°	Page
54.	LUCAS (A.) in BROWN (R.-G.), GORET (P.), THIERY (J.-P.) et LUCAS (A.). — L'immunisation du porc contre la peste porcine à l'aide d'un virus vivant modifié (lapinisé)	2	175
197.	LUCAS (A.) et LAROCHE (M.). — Le tétrachlorure de carbone dans la thérapeutique anthelmintique aviaire. I. Son action dans la Syngamose	3	314
246.	McINTOSH (B.-M.) in HAIG (D.A.), McINTOSH (B.-M.), CUMMING (R.-B.) et HEMPSTEAD (J.-F-D.). Un foyer de peste équine, compliqué de maladie du jeune âge, chez une meute de chiens courants	4	414
61.	MACK (W.-N.) et CHOTISEN (A.). — Réaction sérologique des poulets au virus de la maladie de Newcastle traité par la β propiolactone	2	177
317.	McMAHAW (J.-R.) in WRENSHALL (C.-L.) et McMAHAW (J.-R.). — Comment l'antibiotique agréé récemment prolonge la durée de conservation commerciale de la volaille	4	439
178.	MADDEN (P.-A.) in GATES (D.-W.), MADDEN (P.-A.), MARTIN (W.-H.) et ROBY (T.-O.). — L'infectiosité du sang des bovins infectés d'*Anaplasma*, telle que la révèle l'inoculation au veau	3	307
151.	MADIN (S.-H.) in Mc KERCHER (D.-G.), MOULTON (J.-E.), MADIN (S.-H.) et KENDRICK (J.-W.). — La « Rhinotrachéite infectieuse bovine », maladie à virus des bovins nouvellement reconnue	3	296
232.	MAHADEVAN (P.). — Variation dans le rendement du bétail laitier européen à Ceylan	3	325
62.	MAIR (N.-S.). — Milieu sélectif pour l'isolement de *Brucella abortus* à partir de prélèvements de lait d'un troupeau	2	177
220.	MALAKHOV (N.-V.) in BASHKIROV (A.-A.), MALAKHOV (N.-V.) et BAKULOV (I.). — Quelques problèmes touchant à l'alimentation des bovins au maïs	3	321
	MALZY (P.). — **Graminées du Nord Cameroun et leurs utilisations**	1	45
	MANDON (A.). — **Le zébu Brahma au Cameroun, premiers résultats de son introduction en Adamaoua**	2	129
300.	MANN (T.) et ROWSON (L.-E.-A.). — Effet de différents « niveaux de nutrition » sur la composition du sperme de taureau	4	433
13.	MANSO RIBEIRO (J.). — Le vaccin de la péripneumonie contagieuse des bovidés à partir de l'embryon de poulet	1	93
161.	MANTHEI (C.-A.) in GOODE (E.-R.), MANTHEI (C.-A.) et AMERAULT (T.-E.). — Relation entre l'âge des bovins non-vaccinés et leur sensibilité à *Brucella abortus*	3	301
299.	MANTON (V.-J.-A.). — La fertilité du sperme de bovins récolté par électro-éjaculation	4	433
6.	MARES (R.-G.). — Les lésions cutanées dans la peste bovine	1	90
109.	MARSBOOM (R.) et BRODSKY (M.). — Un cas d'intoxication aiguë du bétail par le xylène	2	193
199.	MARKWARDT (M.) in ENICK (K.) et MARKWARDT (M.). — Le traitement des infestations latentes par les helminthes, chez le porc et la poule	3	314
214.	MARTIN (I.-A.) in EMMENS (C.-W.) et MARTIN (I.-A.). — La fertilité du sperme de taureau, congelé selon deux techniques différentes	3	319
178.	MARTIN (W.-H.) in GATES (D.-W.), MADDEN (P.-A.), MARTIN (W.-H.) et ROBY (T.-O.). — L'infectiosité du sang des bovins infectés d'*Anaplasma*, telle que la révèle l'inoculation au veau	3	307
75.	MARTINS-MENDES (A.). — Prévention de la péripneumonie contagieuse des bovidés en Angola	2	180
4.	MARTON (D.) in NOBEL (T.) et MARTON (D.). — Rage chez une mangouste (*Herpestes ichneumon*)	1	89
70.	MATHEY (W.-J.) — Une stomatite diphtéroïde des poulets apparemment due à un spirille, *Spirillum pulli*, sp. nov.	2	179
277.	MATHIS (M.). — Un redoutable parasite des abeilles en Tunisie : le lépidoptère : *Galleria mellonella* L.	4	426
211	MATHUR (M.-L.) et DESAI (S.-V.). — Recherches sur le calcium et le phosphore dans le lait et la ration de vaches Sahiwal, depuis la période qui précède le vêlage jusqu'à la fin de la lactation	3	318
213.	MAUPOUME (R.) in ROSE (M.) et MAUPOUME (R.). — Sur l'emploi de l'eau de mer diluée dans l'insémination artificielle des bovins	3	319

		N°	Page
163.	MAY (A.-J.) in WIDDICOMBE (J.-G.), HUGUES (R.) et MAY (A.-J.). — Rôle du système lymphatique dans la pathogénie du charbon bactéridien	3	301
84.	MAZZITELLI (L.). — La réaction d'agglutination microscopique de *C. burneti* : Observations au cours d'une enquête sérologique sur la fréquence de la fièvre Q chez les ovins et les bovins	2	185
136.	MAZZOCHI (G.-B.). — L'élevage des moutons barbaresques en Cyrénaïque et son amélioration	2	202
116.	MAWSON (W.-F.). — Le bétail Brahma croît plus vite que les bovins anglais, dans le Nord (du Queensland)	2	195
195.	MEDREA (N.) in GEORGESCU (L.), MEDREA (N.) et BRATESCU (A.). — Recherches sur le pouvoir stérilisant de l'antrycide dans la trypanosomiase expérimentale du chien et du rat	3	313
65.	MERRIMAN (R.-W.), in CAMERON (H.-S.), KENDRICK (J.-W.) et MERRIMAN (R.-W.). — Un test sur lame, à l'aide du lactosérum, pour le diagnostic de la brucellose bovine	2	178
42.	MERTON LOVE (R.) in WILLIAMS (W.-A.), MERTON LOVE (R.) et CONRAD (J.). — Augmentation de la capacité de charge en bétail des prairies naturelles	1	109
173.	MERVEILLE (P.) in DEPOUX (R.), MERVEILLE (P.) et CECCALDI (J.). — Etude de la réaction de fixation du complément dans la trypanosomiase humaine	3	306
242.	MERVEILLE (P.) in CECCALDI (J.), LEPISSIER (H.) et MERVEILLE (P.). — Premier cas de rage observé en A.E.F. chez un chien vacciné préventivement	4	413
204.	MEYERS (R.-A.-J.) in STONE (B.-F.) et MEYERS (R.-A.-J.). — Tiques du bétail, *Boophilus microplus* (Canestrini), résistantes au dieldrin, au Queensland	3	316
259.	MEYER (M.-E.) et CAMERON (H.-S.). — Recherches sur l'agent étiologique de l'épididymite des béliers	4	420
130.	MILES (J.-T.) in LODGE (J.-R.), MILES (J.-T.), JACOBSON (N.-L.) et QUINN (L.-Y.). — Effet de la chlortétracycline sur la digestion *in vitro* de la cellulose par des microorganismes du rumen du bœuf	2	200
305.	MILLER (V.-A.) in JENSEN (R.), MILLER (V.-A.), HAMMARLUND (M.-A.) et GRAHAM (W.-R.). — Avortement vibrionien des ovins. I. Transmission et immunité	4	434
50.	MIR CHAMSY (H.) in RAFYI (A.) et MIR CHAMSY (H.). — Sept années de lutte contre la clavelée en Iran, avec un vaccin tissulaire adsorbé sur gel d'aluminium	2	174
58.	MITCHELL (C.-A.), WALKER (R.-V.-L.) et BANNISTER (G.-L.). — Recherches relatives à la formation d'anticorps neutralisants à la suite de la propagation du virus grippal et du virus de la maladie de Newcastle dans la glande mammaire des bovins	2	176
5.	MOHR (D.-W.). — Rage de la chauve-souris en Allemagne	1	90
174.	MOLINARI (V.) et MONTEZIN (G.). — Sur le comportement de trypanosomes et de plasmodies soumis aux basses températures de la neige carbonique et de l'azote liquide	3	306
174.	MONTEZIN (G.) in MOLINARI (V.) et MONTEZIN (G.). — Sur le comportement de trypanosomes et de plasmodies soumis aux basses températures de la neige carbonique et de l'azote liquide	3	306
129.	MORRIS (M.-J.) in WINCHESTER (C.-F.) et MORRIS (M.-J.). — Quantités d'eau ingérées par les bovins	2	199
223.	MORRIS (M.-P.) in GARCIA-RIVIERA (J.) et MORRIS (M.-P.). — Teneur en oxalate de graminées fourragères tropicales	3	322
104.	MORTELMANS (J.) in DEOM (J.) et MORTELMANS (J.). — Observations sur la coccidiose du mouton et de la chèvre au Congo belge. Essais thérapeutiques	2	192
274.	MORTELMANS (J.) et VERCRUYSSE (J.) — Remarque sur le diagnostic de la streptothricose bovine	4	424
290.	MORTELMANS (J.). — L'anthiomaline, un médicament très actif contre la papillomatose (verrues) des bovides	4	429
55.	MOULTON (J.-E.) in Mc KERCHER (D.-G.), MOULTON (J.-E.), KENDRICK (J.-W.) et SAITO (J.). — Récents développements en matière de maladie des voies respiratoires supérieures des bovins	2	175
151.	MOULTON (J.-E.) in Mc KERCHER (D.-G.), MOULTON (J.-E.), MADIN (S.-H.) et KENDRICK		

		N°	Page
	(J.-W.). — La « Rhinotrachéite infectieuse bovine » maladie à virus des bovins nouvellement reconnue	3	296
169.	MOULTON (J.-E.), BOIDIN (A.-G.) et RHODE (E.-A.). — Micro-organisme pathogene, du groupe de la pleuropneumonie, isolé d'un veau	3	303
79.	MUHLPFORDT (H.) in TRINCAO (C.), FRANCO (A.), NOGUEIRA (A.), PINTO (A.-R.) et MUHLPFORDT (H.). — Premier rapport sur le traitement de la maladie du sommeil par la puromycine	2	183
38.	MUKHERJEE (D.-P.) in BHATNAGAR (D.-S.), MUKHERJEE (D.-P.) et BHATTACHARYA (P.). — Modifications saisonnières de l'histologie de la thyroïde et du testicule du buffle	1	106
41.	MUKHERJEE (N.-C.) in DAS (B.-K.), MUKHERJEE (N.-C.) et SEN (B.). — Recherches sur le « black gram » comme aliment concentré pour les bovins	1	108
35.	MURARI (T.) in KRISHNA RAO (C.) et MURARI (T.). — Etudes sur la reproduction chez le buffle de l'Inde : note préliminaire	1	105
3	NAGANO (Y.) in HASAGAWA (S.), NAGANO (Y.), KITAMOTO (O.), OTANI (S.) et SHIBUKI (M.). — Récent essai au Japon d'un vaccin antirabique irradié	1	89
141	NARAYANAN (K.-M.), ANANTAKRISHNAN (C.-P.) et SEN (K.-C.). — La vitamine A dans les produits de laiterie ; 4e partie : influence de l'alimentation sur la stabilité de la vitamine A dans le « ghee » au cours de stockage	2	205
114.	NAY (T.) et HAYMAN (R.-H.). — Les glandes sudoripares chez les zébus *(Bos indicus L.)* et les bovins de type européen *(Bos taurus* L.). I. La taille des glandes, la densité de leur groupement, leur profondeur au-dessous de la surface cutanée	2	195
110.	NAYAR (K.-C.) et SHARMA (P.-N.). — La sulfamézathine contre la septicémie hémorragique du bétail	2	193
32.	NEAL (F.-C.). — Lutte contre la coccidiose des bovins à l'aide de sulfaquinoxaline dans l'eau d'abreuvement	1	104
97.	NELSON (W.-A.). — Alimentation artificielle de certains ectoparasites, à travers des membranes	2	189
165.	NEWING (C.-R.). — Nouvelle note sur l'utilisation du test d'agglutination rapide sur lame pour le diagnostic de la péripneumonie contagieuse	3	302
260.	NEWING (C.-R.). — Un test quantitatif de fixation du complément utilisable pour les recherches effectuées au laboratoire sur la péripneumonie bovine contagieuse	4	420
	NGUYEN-VAN-LIEM in JOUBERT (L.) et NGUYEN-VAN-LIEM. — **La chromobactériose animale et humaine**	4	341
203.	NICKERSON (W.-J.) in RADELEFF (R.-D.), WOODARD (G.-T.), NICKERSON (W.-J.) et BUSHLAND (R.-C.). — La toxicité aiguë des hydrocarbures chlorés et des insecticides organiques phosphorés, pour le bétail	3	315
315	NIKKILA (Olavi E.) et LINKO (Reino R.). — Congélation, emballage et stockage frigorifique du poisson	4	438
47	NIKOLICH (M.) et JELESCI (Z.). — Isolement du virus rabique de chauves-souris insectivores en Yougoslavie	2	173
4	NOBEL (T.) et MARTON (D.). — Rage chez une mangouste *(Herpestes ichneumon)*	1	89
79	NOGUEIRA (A.) in TRINCAO (C.), FRANCO (A.), NOGUEIRA (A.), PINTO (A.-R.) et MUHLPFORDT (H.). — Premier rapport sur le traitement de la maladie du sommeil par la puromycine	2	183
275	NORRIS (K.-R.). — Les recherches de l'Organisation de Recherches Scientifiques et Industrielles du Commonwealth sur la tique du bétail	4	425
113.	NOVINSKAYA (V.-P.). — Les nouveaux médicaments trypanocides, la « furacilline » et l'antrycide	2	194
85	ORFEI (Z.). — Développement et morphologie de *C. burneti* chez l'embryon de poulet, dans les conditions normales et après traitement par l'auréomycine (1re note), recherches histologiques sur des préparations de sac vitellin	2	185
3.	OTANI (S.) in HASAGAWA (S.), NAGANO (Y.), KITAMOTO (O.), OTANI (S.) et SHIBUKI (M.). — Récent essai au Japon d'un vaccin antirabique irradié	1	89

		Nº	Page
215.	OTEL (V.) in BRATESCU (I.), FILIMON (St.) et OTEL (V.). — Recherches sur le diagnostic précoce de gestation chez la jument à l'aide d'un test biologique chez le poulet	3	320
86.	OWEN (C.-R.) et LARSON (C.-L.). — Recherches sur la résistance aux infections bactériennes chez les animaux infectés de rickettsies	2	185
69.	PAGNINI (U.) et PAPPARELLA (V.). — Le « ring-test » dans le séro-diagnostic de la pullorose	2	179
67.	PALLASKE (G.). — Recherches sur l'anatomie pathologique et l'évolution de la tuberculose du mouton	2	178
310.	PALMER (J.) in ROY (J.-H.-B.), SHILLAM (K.-W.-G.) et PALMER (J.). — L'élevage des veaux en plein air, à l'herbage, avec étude particulière du rythme de croissance et du comportement au pâturage	4	436
316.	PANAYOTOVA (M.) et BAYLOZOV (D.). — La microflore résiduaire dans les conserves stérilisées de viande et de poisson	4	438
69.	PAPPARELLA (V.) in PAGNINI (U.) et PAPPARELLA (V.). — Le « ring-test » dans le séro-diagnostic de la pullorose	2	179
100.	PARAF (A.) in VERGE (J.), GORET (P.) et PARAF (A.). — Phénomène de Reilly-Selye chez le porc	2	190
224.	PATEL (P.-L.) et Collab. — Le « S-1049 », type amélioré de *Sorghum* fourrager	3	322
250.	PEARSON (I.-G.) in DUNCAN (D.-W.) et PEARSON (I.-G.). — Coryza gangréneux des bovins (Bovine malignant catarrh)	4	415
147.	PECK (F.-B.), POWELL (H.-M.) et CULBERTSON (C.-G.). — Vaccin antirabique à l'embryon de canard. Etude du vaccin à virus fixe cultivé en œufs de cane embryonnés, puis tués par la Beta-Propiolactone B. P. L.	3	295
57.	PERSON MAC (L.-W.). — Quelques observations sur l'épizootiologie de la maladie de Newcastle	2	176
	PEYTAVIN (A.) in LABOUCHE (Cl.) et PEYTAVIN (A.). — **Sur la composition chimique des laits tropicaux. influence du stade de lactation sur les teneurs en graisse, lactose, calcium et phosphore**	4	373
263.	PICK (F.). — Sur un dispositif d'alimentation de réduvidés hématophages pour la recherche indirecte de formes métacycliques du *Trypanosoma cruzi*	4	421
264.	PICK (F.). — Sur un nouveau milieu au sang permettant la transmission rapide du *Trypanosoma cruzi* (formes sanguines et métacycliques) en formes leshmaniennes	4	421
98.	PIERCE (A.-E.) et PIERCE (M.-H.). — Note sur l'élevage de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) sur œuf de poule embryonné	2	189
98.	PIERCE (M.-H.) in PIERCE (A.-E.) et PIERCE (M.-H.). — Note sur l'élevage de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) sur œuf de poule embryonné	2	189
160.	PIERCY (S.-E.). — Récents progrès dans la recherche de vaccins contre la peste bovine	3	299
79.	PINTO (A.-R.) in TRINCAO (C.), FRANCO (A.), NOGUEIRA (A.), PINTO (A.-R.), et MUHLPFORDT (H.). — Premier rapport sur le traitement de la maladie du sommeil par la puromycine	2	183
140.	PLOWES (D.-C.-H.) — Buisson ou herbe. Lequel devons-nous préférer?	2	205
307.	POHL (A.). — Un moyen auxiliaire pour l'amélioration de la mamelle	4	435
194.	POTTER (M.-D.) in AUSTIN (W.-C.), COLLIER (H.-O.-J.), POTTER (M.-D.), SMITH (G.-K.-A.) et TAYLOR (E.-P.). — Un nouveau composé actif contre *Trypanosoma congolense* et *T. vivax*	3	313
147.	POWELL (H.-M.) in PECK (F.-B.), POWELL (H.-M.) et CULBERTSON (C.-G.). — Vaccin antirabique à l'embryon de canard. Etude du vaccin à virus fixe cultivé en œufs de cane embryonnés, puis tué par la Beta Propiolactone B.P.L.	3	295
262.	PRIESTLEY (F.-W.) et DAFAALA (E.-N.). — Immunisation contre la péripneumonie bovine contagieuse des bovidés par un vaccin sec avec adjuvant	4	421
	PROVOST (A.) et TROUETTE (M.). — **Réflexions sur quelques cas de charbon bactéridien « cryptique. » chez les bovins**	1	25
	PROVOST (A.). — **Identification au Tchad d'un virus du groupe des Chlamydozoacées pathogène pour la chèvre** (note préliminaire)	2	113
	PROVOST (A.) et QUEVAL (R.). — **Recherches immunologiques sur la péripneumonie. 1re partie : La réaction d'agglutination**	4	357

		N°	Page
	QUEVAL (R.) in PROVOST (A.) et QUEVAL (R.). — **Recherches immunologiques sur la péripneumonie. 1re partie : La réaction d'agglutination.**	4	357
132.	QUINLAN (J.). — Note sur l'observation d'une intoxication aiguë par l'ergot *(Claviceps purpurea)* chez des bouvillons	2	201
130.	QUINN (L.-Y.) in LODGE (J.-R.), MILES (J.-T.), JACOBSON (N.-L.) et QUINN (L.-Y.). — Effet de la chlortétracycline sur la digestion *in vitro* de la cellulose par des microorganismes du rumen du bœuf	2	200
203.	RADELEFF (R.-D.), WOODARD (G.-T.), NICKERSON (W.-J.) et BUSHLAND (R.-C.). — La toxicité aiguë des hydrocarbures chlorés et des insecticides organiques phosphorés, pour le bétail	3	315
50.	RAFYI (A.) et MIR CHAMSY (H.). — Sept années de lutte contre la clavelée en Iran, avec un vaccin tissulaire adsorbé sur gel d'aluminium	2	174
118.	RAGAB (M.-T.), ASKER (A.-A.) et GHAZY (M.-S.). — Effet de l'epoque du vêlage, de la période de tarissement et de l'intervalle entre les vêlages sur la production laitière et la durée de la lactation des bufflesses d'Egypte	2	196
142.	RAJ (H.) et JOSHI (N.-V.). — Composition en amino-acides du lait de bufflesses de l'Inde. 1re partie : composition en amino-acides essentiels des protéines totales et des fractions protéiques	2	206
226.	RAMADAN (D.). — Note sur la valeur nutritive des graines d'*Acacia cyanophylla*	3	323
180.	RAMGE (J.-C.) in FERGUSON (L.-C.), RAMGE (J.-C.) et SANGER (V.-L.) — Leptospirose bovine expérimentale	3	307
1.	REAGAN (R.-L.), YANCEY (F.-S.), CHANG (S.-C.) et BRUECKNER (A.-L.). — Virus rabique de rue chez le hamster de Syrie	1	89
251.	RECEVEUR (R.). — Risques de dispersion de la peste bovine par les viandes fraîches ou congelées provenant des pays contaminés	4	416
105.	REDDICK (H.-E.). — Nouvelle forme d'administration de vermifuge aux bovins	2	192
	REDON (P.) et FAYOLLE (L.). — **Note sur le comportement sexuel des juments en milieu tropical**	3	257
152.	REID (D.) in SCOTT (G.-R.), WEDDEL (W.) et REID (D.). — Premières constatations sur la fréquence de la fièvre de la vallée du Rift chez les bovins au Kenya	3	296
252.	RENOUX (G.), ALTON (G.) et AMARASINGHE (A.). — Etudes sur la brucellose ovine et caprine. XI. — Comparaison, chez la chèvre suédoise, de la valeur immunisante d'un vaccin tué en excipient irrésorbable et de deux vaccins vivants	4	417
253.	RENOUX (G.), SACQUET (E.), VELASQUEZ (E.-E.) et CASTELLANI (A.). — Etudes sur la brucellose ovine et caprine. XIV. — Dépistage sérologique de la brucellose caprine individuelle. Note préliminaire	4	417
254.	RENOUX (G.). — Etudes sur la brucellose ovine et caprine. XV. Du diagnostic sérologique de la brucellose individuelle des chèvres artificiellement infectées par *Br. melitensis*	4	418
255.	RENOUX (G.). — Etudes sur la brucellose ovine et caprine. XVI. Essais de dépistage de la brucellose par réactions sérologiques comparées aux cultures chez des chèvres tuées aux abattoirs de Tunis. Présence probable du phénomène de tolérance immunitaire	4	418
256.	RENOUX (G.) et SACQUET (E.). — Etude sur la brucellose ovine et caprine. XVII. Influence de l'excipient de la voie d'inoculation et du nombre de Brucella sur la valeur immunisante pour les chèvres, du vaccin tué en excipient irrésorbable	4	418
257.	RENOUX (G.) in SACQUET (E.) et RENOUX (G.). — Etude sur la brucellose ovine et caprine. XVIII. Influences de la composition de l'excipient et du point d'inoculation sur la réaction locale au vaccin anti-brucellique en excipient irrésorbable	4	419
258	RENOUX (G.). — La brucellose des animaux sauvages et des insectes	4	419
137.	RENSBURG VAN (C.-T.). — Le rôle de l'élevage ovin	2	203
292.	RENSBURG VAN (J.-A.). — Comportement au pâturage	4	430
7.	RENSBURG VAN (S.-W.-J.) in ROBINSON (E.-M.), VAN RENSBURG (S.-W.-J.), VAN HEERDEN (J.-S.) et VAN DRIMMELEN (G.-C.). — Isolement de *vibrio foetus* à partir du sperme de bovin, en Afrique du Sud	1	90

		N°	Page
216.	RENSBURG VAN (S.-W.-J.). — Le taux de vêlage est trop faible chez les bovins de boucherie.	3	320
71.	RENWICK (C.-C.) et BOWDEN (R.-S.-T.). — Une anémie transmissible des bovins et autres animaux de ferme en Malaisie (Syndrome complexe dénommé « Maladie R »).	2	179
169.	RHODE (E.-A.) in MOULTON (J.-E.), BOIDIN (A.-G.) et RHODE (E.-A.). — Microorganisme pathogène, du groupe de la pleuropneumonie, isolé d'un veau	3	303
606.	RICHES (J.-H.) et SULLIVAN (P.-J.-O.). — Valeur des insecticides organiques phosphorés, Malathion et Diazinon pour la protection des moutons contre la myiase cutanée à *Lucilia*.	3	316
184.	RIEK (R.-F.). — Recherches sur les réactions des animaux à l'infestation par les tiques. I. Les toxines des tiques	3	308
179.	RINGEN (L.-M.) in GILLESPIE (R.-W.-H.), KENZY (S.-G.), RINGEN (L.-M.) et BRACKEN (F.-K.). — Recherches sur la leptospirose bovine. III. Isolement de *Leptospira pomona* à partir d'eaux de surface	3	307
154.	ROBERTS (G.-I.) in Mc KERCHER (D.-G.), Mc GOWAN (B.) Jr., CABASSO (V.-J.), ROBERTS (G.-I.) et SAITO (J.-K.). — Recherches sur la « Blue-tongue ». III. La mise au point d'un virus-vaccin vivant modifié, à l'aide de souches américaines de virus de la « Blue-tongue »	3	297
191.	ROBERTSON (D.-H.-H.) in BAKER (J.-R.) et ROBERTSON (D.-H.-H.). — Expérience sur l'infectiosité pour *Glossina morsitans* d'une souche de *T. rhodesiense* et d'une souche de *T. brucei*, avec quelques observations sur la longévité des mouches infectées	3	311
7.	ROBINSON (E.-M.), VAN RENSBURG (S.-W.-J.), VAN HEERDEN (J.-S.) et VAN DRIMMELEN (G.-C.). — Isolement de *vibrio foetus* à partir du sperme de bovin, en Afrique du Sud.	1	90
178.	ROBY (T.-O.) in GATES (D.-W.), MADDEN (P.-A.), MARTIN (W.-H.) et ROBY (T.-O.). — L'infectiosité du sang des bovins infectés d'*Anaplasma*, telle que la révèle l'inoculation au veau.	3	307
235.	ROELS (O.-A.). — La poudre de poisson frais déshydraté pour l'alimentation de l'homme.	3	326
123.	ROLLINSON (D.-H.-L.). — L'emploi de l'électro-éjaculation dans le développement de l'insémination artificielle chez le bétail africain	2	197
149.	ROLLINSON (D.-H.-L.). — Les problèmes de la lutte contre la rage en Afrique	3	297
96.	ROSE (I.). — Preuve de l'existence d'un blocage neuro-musculaire dans la paralysie par piqûre de tique	2	189
213.	ROSE (M.) et MAUPOUME (R.). — Sur l'emploi de l'eau de mer diluée dans l'insémination artificielle des bovins	3	319
233.	ROSSETTI (C.) in JARRIGE (R.) et ROSSETTI (C.). — Etudes sur les variations de la richesse en constituants azotés des laits de vache. II. Evolution au cours de la lactation et de la gestation.	3	325
234.	ROSSETTI (C.) in JARRIGE (R.) et ROSSETTI (C.). — Etudes sur les variations de la richesse en constituants azotés des laits de vache. III. Différences individuelles dans la teneur et la répartition des constituants azotés	3	326
29.	ROSSITER (L.-W.). — Essais de traitement de la « Lumpy Wool »	1	103
300.	ROWSON (L.-E.-A.) in MANN (T.) et ROWSON (L.-E.-A.). — Effet de différents « niveaux de nutrition » sur la composition du sperme de taureau	4	433
310.	ROY (J.-H.-B.), SHILLAM (K.-W.-G.) et PALMER (J.). — L'élevage des veaux en plein air, à l'herbage avec étude particulière du rythme de croissance et du comportement au pâturage	4	436
14.	RUFFIE (J.) in BOUISSET (L.), HARANT (H.) et RUFFIE (J.). — Parasitose expérimentale à *Trypanonosoma equiperdum* Doflein	1	93
253.	SACQUET (E.) in RENOUX (G.), SACQUET (E.), VELASQUEZ (E.-E.) et CASTELLANI (A.). — Etudes sur la brucellose ovine et caprine. XIV. — Dépistage sérologique de la brucellose caprine individuelle. Note préliminaire	4	417
256.	SACQUET (E.) in RENOUX (G.) et SACQUET (E.). — Etude sur la brucellose ovine et caprine. XVII. Influence de l'excipient, de la voie d'inoculation et du nombre de *Brucella* sur la valeur immunisante pour les chèvres, du vaccin tué en excipient irrésorbable	4	418
257.	SACQUET (E.) et RENOUX (G.). — Etude sur la brucellose ovine et caprine. XVIII. Influences de la composition de l'excipient et du point d'inoculation sur la réaction locale au vaccin antibrucellique en excipient irrésorbable	4	419
55.	SAITO (J.-W.) in Mc KERCHER (D.-G.), MOULTON (J.-E.), KENDRICK (J.-W.) et SAITO (J.). —		

		N°	Page
	Récents développements en matière de maladie des voies respiratoires supérieures des bovins	2	175
154.	SAITO (J.-K.) in Mc KERCHER (D.-G.), Mc GOWAN (B.) Jr., CABASSO (V.-J.), ROBERTS (G.-I.) et SAITO (J.-K.). — Recherches sur la « Blue-tongue ». III. La mise au point d'un virus-vaccin vivant modifié, à l'aide de souches américaines de virus de la « Blue-tongue »	3	297
111.	SALUNKE (B.-K.). — La sulfamérazine, en injection unique, comme traitement de la peste bovine	2	194
175.	SANDOR (G.) in FROMENTIN (H.), SANDOR (M.), SANDOR (G.) et LEVADITI (J.). — Etude humorale de la trypanosomiase expérimentale du rat	3	306
175.	SANDOR (M.) in FROMENTIN (H.), SANDOR (M.), SANDOR (G.) et LEVADITI (J.). — Etude humorale de la trypanosomiase expérimentale du rat	3	306
180	SANGER (V.-L.) in FERGUSON (L.-C.), RAMGE (J.-C.) et SANGER (V.-L.). — Leptospirose bovine expérimentale	3	307
248.	SAUTTER (V.) in LEPINE (P.) et SAUTTER (V.). — Inactivation des virus par l'action combinée de deux agents inactivants employés à doses ménagées	4	415
240.	SCATOZZA (F.). — Recherche des anticorps neutralisants chez les porcs hyperimmunisés contre le virus de Teschen	4	413
2.	SCHINDLER (R.). — Expériences d'immunisation contre la rage à l'aide de divers vaccins	1	89
39.	SCHMIDT-NIELSEN (B.), SCHMIDT-NIELSEN (K.), HOUPT (T.-R.) et JARNUM (S.-A.). — Equilibre hydrique du chameau	1	107
39.	SCHMIDT-NIELSEN (K.) in SCHMIDT-NIELSEN (B.), SCHMIDT-NIELSEN (K.), HOUPT (T.-R.) et JARNUM (S.-A.). — Equilibre hydrique du chameau	1	107
311.	SCRIMSHAW (N.-S.) in JELIFFE (D.-B.), ARROAVE (G.), AGUIRRE (F.), AGUIRRE (A.) et SCRIMSHAW (N.-S.). — La composition en acides aminés de certaines légumineuses et céréales tropicales	4	436
152.	SCOTT (G.-R.), WEDDEL (W.) et REID (D.). — Premières constatations sur la fréquence de la fièvre de la vallée du Rift chez les bovins au Kenya	3	296
157.	SEADALE (E.-H.) in WINTERFIELD (R.-W.) et SEADALE (E.-H.) — Recherches sur l'immunisation contre la maladie de Newcastle. I : Viabilité du virus de Newcastle administré comme vaccin, dans l'eau de boisson	3	298
41.	SEN (B.) in DAS (B.-K.), MUKHERJEE (N.-C.) et SEN (B.). — Recherches sur le « black gram » comme aliment concentré pour les bovins	1	108
141.	SEN (K.-C.) in NARAYANAN (K.-M.), ANANTAKRISHNAN (C.-P.) et SEN (K.-C.). — La vitamine A dans les produits de laiterie ; 4e partie : influence de l'alimentation sur la stabilité de la vitamine A dans le « ghee » au cours du stockage	2	205
	SERRES (H.) in BUCK (G.), SERRES (H.) et BOURDIN (P.). — **Eléments d'amélioration du vaccin antiteschen**	3	213
44.	SHAHIN (I.-M.). — Inclusions intracytoplastiques dans la rage humaine	2	173
293.	SHARAFELDIN (M.-A.) in HAFEZ (E.-S.-E.), BADRELDIN (A.-L.) et SHARAFELDIN (M.-A.). — Recherches sur la tolérance à la chaleur, dans les régions subtropicales, chez les moutons a grosse queue	4	430
110.	SHARMA (P.-N.) in NAYAR (K.-C.) et SHARMA (P.-N.). — La sulfamézathine contre la septicémie hémorragique du bétail	2	193
167.	SHCHERBAKOV (I.-V.) in GRYAZIN (V.-I.) et SHCHERBAKOV (I.-V.). — Essais de vaccins tissulaires formolés, contre la péripneumonie bovine	3	303
3.	SHIBUKI (M.) in HASEGAWA (S.), NAGANO (Y.), KITAMOTO (O.), OTANI (S.) et SHIBUKI (M.). — Récent essai au Japon d'un vaccin antirabique irradié	1	89
310.	SHILLAM (K.-W.-G.) in ROY (J.-H.-B.), SHILLAM (K.-W.-G.), et PALMER (J.). — L'élevage des veaux en plein air, à l'herbage, avec étude particulière du rythme de croissance et du comportement au pâturage	4	436
156	SHIRLAW (J.-F.). — Note préliminaire sur une vaccination satisfaisante des ovins au Kenya contre la pneumonie enzootique envahissante (Maladie pulmonaire de Laikipia)	3	298
30.	SHMULEVICH (A.-I.). — Essais therapeutiques a grande echelle avec le « tiargen » (pentathiosulfate sodique d'argent)	1	103

		N°	Page
188.	SHUMARD (R.-F.), BOLIN (D.-W.) et EVELETH (D.-F.). — Perturbations physiologiques et nutritionnelles chez les agneaux infestés des nématodes *Haemonchus contortus, Trichostrongylus colubriformis et Nematodirus spathiger*	3	310
198.	SHUMARD (R.-F.) et EVELETH (D.-F.). — Nouvelles recherches sur l'action anthelmintique du citrate de pipérazine	3	314
288.	SHUPE (J.-L.) in HAMMOND (D.-M.), SHUPE (J.-L.), JOHNSON (A.-E.), FITZGERALD (P.-R.) et THORNE (J.-L.). — La sulfaquinoxaline et la sulfamérazine dans le traitement des infections expérimentales à *Eimeria bovis* chez les veaux	4	429
162.	SIEIRO (F.). — Recherches sur la vaccination et la revaccination contre la brucellose bovine	3	301
230.	SINGH (G.-S.) et JOSHI (D.-C.). — Un arbrisseau indigène toujours vert, résistant à la sécheresse, pouvant servir de fourrage aux moutons	3	324
304.	SINGH (C.) in GRAY (M.-L.), SINGH (C.) et THORP (F.). — Avortement et mortalité pré- ou post-natale, dus à *Listeria monocytogenes*. III. Recherches chez les ruminants	4	434
298.	SMILES (J.) in BISHOP (M.-W.-H.) et SMILES (J.). — Différenciation des spermatozoïdes vivants ou morts par microscopie en fluorescence	4	432
194.	SMITH (G.-K.-A.) in AUSTIN (W.-C.), COLLIER (H.-O.-J.), POTTER (M.-D.), SMITH (G.-K.-A.) et TAYLOR (E.-P.). — Un nouveau composé actif contre *Trypanosoma congolense* et *T. vivax*.	3	313
273.	SNIJDERS (A.-S.) et JANSEN (B.-C.). — Comparaison entre le *Streptothrix bovis* et l'*Actinomyces dermatonomus*	4	424
87.	SOBELAVSKY (O.) in SYRUCEK (L) et SOBELAVSKY (O.). — Infection expérimentale du rat *(Rattus norvegicus)* par *C. burneti*	2	186
182.	SOKOLOVA (N.-F.) in KULAGIN (S.-M.), SOKOLOVA (N.-F.) et FEDOROVA (N.-I.). — Résistance de *Rickettsia burneti* à quelques agents physiques et chimiques	3	308
120.	SOLIMAN (F.-A.) in GHANEM (Y.-S.), ABDUL-FADL (A.), ZAHER (A.) et SOLIMAN (F.-A.). — Causes externes de variation dans la durée de gestation des bufflesses	2	197
222.	SPAIS (A.-G.). — Ataxie enzootique des agneaux, en Grèce. Carence en cuivre du mouton, associée en pâturage sur marais salés	3	322
271.	SPLITTER (E.-J.), ANTHONY (H.-D.) et TWIEHAUS (M.-J.). — *Anaplasma ovis* aux Etats-Unis. Recherches expérimentales chez les ovins et caprins	4	423
219.	SPRUNT (D.-H.) et FLANIGAN (C.-C.). — L'effet de la malnutrition sur la sensibilité de l'hôte à l'infection virale	3	321
77.	SQUIRE (F.-A.) in EDWARDS (E.-E.), JUDD (J.-M.) et SQUIRE (F.-A.). — Observations sur la trypanosomiase chez les animaux domestiques en Afrique occidentale. I : L'indice quotidien d'infection et les valeurs hématologiques hebdomadaires chez les chèvres et moutons infectés de *T. vivax, T. congolense* et *T. brucei*	2	182
78.	SQUIRE (F.-A.), in EDWARDS (E.-E.), JUDD (J.-M.) et SQUIRE (F.-A.). — Observations sur la trypanosomiase chez les animaux domestiques en Afrique occidentale. II : Ses effets sur la vitesse de sédimentation des érythrocytes, sur les protéines du plasma, la bilirubinémie, la glycémie, la résistance globulaire, le poids corporel, et la température, chez les chèvres et les moutons infectés de *T. vivax, T. congolense* et *T. brucei*	2	182
81.	SQUIRE (F.-A.) in EDWARDS (E.-E.), JUDD (J.-M.) et SQUIRE (F.-A.). — Réactions des animaux domestiques aux infections à *Trypanosoma vivax, T. congolense* et *T. brucei*	2	184
171.	SQUIRE (F.-A.) in EDWARDS (E.-E.), JUDD (J.-M.) et SQUIRE (F.-A.). — Observations sur la trypanosomiase des animaux domestiques en Afrique occidentale. III. Les modifications hématologiques provoquées chez les chevaux par les infections à *T. vivax, T. congolense* et *T. brucei*	3	305
112.	STERK (V.). — Traitement du piétin du mouton par l'acide picrique	2	194
204.	STONE (B.-F.) et MEYERS (R.-A.-J.). — Tiques du bétail, *Boophilus microplus* (Canestrini) résistantes au Dieldrin, au Queensland	3	316
318.	STURDY (M.) et CRANG (A.). — Congélation domestique du porc et des produits à base de porc	4	439
206.	SULLIVAN (P.-J.-O.) in RICHES (J.-H.) et SULLIVAN (P.-J.-O.). — Valeur des insecticides organiques phosphorés, Malathion et Diazinon, pour la protection des moutons contre la myiase cutanée à *Lucilia*	3	316

		N°	Page
139.	SWAN (H.-M.). — La Consoude Russe. Les essais confirment les grands espoirs	2	204
131.	SWENSON (M.-J.) in JONES (W.-G.), BARTLEY (E.-E.), SWENSON (M.-J.), UNDERBJERG (G.K.-L.), ATKESON (F.-W.) et FRYER (H.-C.). — Effets de l'adjonction, à la ration des veaux, d'un supplément d'oligo-éléments minéraux, d'auréomycine et d'autres constituants alimentaires, évaluation de ces effets d'après la croissance et la consommation de fourrage	2	200
87.	SYRUCEK (L.) et SOBELAVSKY (O.). — Infection expérimentale du rat *(Rattus norvegicus)* par *C. burneti*	2	186
15.	TA-JEN LUI in CABRERA (D.-J.) et TA-JEN LUI. — L'indice de variation nucléaire et les autres indices hématologiques, dans le surra	1	94
119.	TANTAWY (A -O.) in AHMED (I.-A.) et TANTAWY (A.-O.). — Causes de variation de la durée de gestation des vaches et des bufflesses égyptiennes	2	196
181.	TARASEVICH (I.-V.) in BEKTEMIROV (T.-A.), TARASEVICH (I.-V.) et KARULIN (B.-E.). — Etude d'un foyer épidémique de fièvre Q en Crimée	3	308
194.	TAYLOR (E.-P.) in AUSTIN (W.-C.), COLLIER (H.-O.-J.), POTTER (M.-D.), SMITH (G.-K.-A.) et TAYLOR (E.-P.). — Un nouveau composé actif contre *Trypanosoma congolense* et *T. vivax*.	3	313
108.	TCHERKASSKY (E.-S.). — La créosote « activée » comme remède contre les parasites d'élevage	2	193
143.	TEIXEIRA E SILVA (H.-M.). — Technologie de la production et valeur des aliments protéiques d'origine animale	2	206
54.	THIERY (J.-P.) in BROWN (R.-G.), GORET (P.), THIERY (J.-P.) et LUCAS (A.). — L'immunisation du porc contre la peste porcine à l'aide d'un virus vivant modifié (lapinisé)	2	175
25.	THORBURN (J.-A.) — Quelques notes pratiques sur la lutte contre les vers chez les animaux domestiques	1	98
288.	THORNE (J.-L.) in HAMMOND (D.-M.), SHUPE (J.-L.), JOHNSON (A.-E.), FITZGERALD (P.-R.) et THORNE (J.-L.). — La sulfaquinoxaline et la sulfamérazine dans le traitement des infections expérimentales à *Eimeria bovis* chez les veaux	4	429
272.	THOROLD (P.-W.) et HOLMES (C.-R.). — L'infestation de chiens à *Spirocerca lupi* au Kenya	4	424
304.	THORP (F.) in GRAY (M.-L.), SINGH (C.) et THORP (F.). — Avortement et mortalité pré- ou post-natale, dus à *Listeria monocytogenes*. III. Recherches chez les ruminants	4	434
80.	TOBIE (E.-J.). — Effet de la puromycine sur six espèces de trypanosomes chez la souris	2	183
227.	TORRETA (J.). — Ensilage d'herbes : sa fabrication et son utilisation à la station d'élevage d'Alabang	3	323
48.	TREFOUEL (J.). — Au sujet des modes de traitement de la rage	2	174
301.	TRIBE (D.-E.) et CUMMING (R.-B.). — Nutrition et fécondité, chez le taureau	4	433
79.	TRINCAO (C.), FRANCO (A.), NOGUEIRA (A.), PINTO (A.-R.) et MUHLPFORDT (H.). — Premier rapport sur le traitement de la maladie du sommeil par la puromycine	2	183
280.	TRIVELLATO (E.). — Comportement pharmacologique du bisulfite de ménaphtone par voie endoveineuse	4	427
281.	TRIVELLATO (E.). — Sur l'action bactériostatique du bisulfite de ménaphtone	4	427
229.	TROCHAIN (J.) in KOECHLIN (J.) et TROCHAIN (J.). — Introduction de plantes fourragères dans la vallée du Niari (Afrique équatoriale française)	3	324
177.	TROFIMOV (I.-T.). — Anatomie pathologique et pathogénie de la nutalliose équine	3	307
	TROUETTE (M.) in PROVOST (A.) et TROUETTE (M.). — **Réflexions sur quelques cas de charbon bactéridien « cryptique « chez les bovins.**	1	25
266.	TSUIGANKOV (A.-A.). — Incidence de la coccidiose et modes d'infection chez les chameaux	4	422
73.	TUPITSUIN (I.-G.) in DORONIN (N.-N.) et TUPITSUIN (I.-G.). — Revue des travaux sur la pleuropneumonie contagieuse caprine dans le Kazakhstan	2	180
76.	TURNER (A.-W.). — Les méthodes de prophylaxie contre la péripneumonie contagieuse des bovidés en Australie	2	181
271.	TWIEHAUS (M.-J.) in SPLITTER (E.-J.), ANTHONY (H.-D.) et TWIEHAUS (M.-J.). — *Anaplasma ovis* aux Etats-Unis. Recherches expérimentales chez les ovins et caprins	4	423
131.	UNDERBJERG (G.-K.-L.) in JONES (W.-G.), BARTLEY (E.-E.), SWENSON (M.-J.), UNDERBJERG (G.-K.-L.), ATKESON (F.-W.) et FRYER (H.-C.). — Effets de l'adjonction, a la ration des veaux d'un supplement d'oligo-éléments minéraux, d'auréomycine et d'autres constituants alimentaires ; évaluation de ces effets d'après la croissance et la consommation de fourrage	2	200

		N°	Page
302.	URAY (H.). — Facteurs divers agissant sur la fécondation	4	433
253.	VELASQUEZ (E.-E.) in RENOUX (G.), SACQUET (E.), VELASQUEZ (E.-E.) et CASTELLANI (A.). — Etudes sur la brucellose ovine et caprine. XIV. — Dépistage sérologique de la brucellose caprine individuelle. Note préliminaire	4	417
100.	VERGE (J.), GORET (P.) et PARAF (A.). — Phénomène de Reilly-Selye chez le porc	2	190
274.	VERCRUYSSE (J.) in MORTELMANS (J.) et VERCRUYSSE (J.). — Remarque sur le diagnostic de la Streptothricose bovine	4	424
265.	VINCENTE SCORZA (B.) et DAGERT BOYER (C.). — Etude comparative des courbes parasitaires du *Trypanosoma venezuelense* chez les souris blanches et les cobayes	4	422
249.	VIEUCHANGE (J.) in BOUE (A.), BALTAZARD (M.) et VIEUCHANGE (J.). — Culture du virus de la clavelée sur cultures de tissus	4	415
58.	WALKER (R.-V.-L.) in MITCHELL (C.-A.), WALKER (R.-V.-L.) et BANNISTER (G.-L.). — Recherches relatives à la formation d'anticorps neutralisants à la suite de la propagation du virus grippal et du virus de la maladie de Newcastle dans la glande mammaire des bovins	2	176
121.	WALTER (A.). — Sur la période d'infécondité des vaches	2	197
82.	WATKINS (T.-I.) et WOOLFE (G.). — Prophylaxie des infections par trypanosomes chez les bovins	2	184
152.	WEDDEL (W.) in SCOTT (G.-R.), WEDDEL (W.) et REID (D.). — Premières constatations sur la fréquence de la fièvre de la vallée du Rift chez les bovins au Kenya	3	296
153.	WEISS (K.-E.), HAIG (D.-A.) et ALEXANDER (R.-A.). — Le virus Wesselsbron — virus non précédemment décrit — associé à l'avortement chez les animaux domestiques	3	297
46.	WELSH (M.). — Etat actuel du problème de la vaccination à l'aide du vaccin avianisé Flury.	2	173
163.	WIDDICOMBE (J.-G.), HUGHES (R.), et MAY (A.-J.). — Rôle du système lymphatique dans la pathogénie du charbon bactéridien	3	301
63.	WILBUR (J.-L.) Jr. — Eradication de la brucellose dans les conditions de l'élevage extensif	2	177
83.	WILLETT (K.-C.) in GORDON (R.-M.) et WILLETT (K.-C.). — Communication préliminaire sur l'inoculation par la glossine des formes infectantes de *T. rhodesiense*, leur migration subséquente dans la circulation générale et leur évolution vers les formes sanguines	2	184
90.	WILLETTE (K.-C.). — Une méthode spéciale de dissection des glossines	2	187
170.	WILLETT (K.-C.) in GORDON (R.-M.), CREWE (W.) et WILLETT (K.-C.). — Recherches sur l'inoculation, la migration et l'évolution, jusqu'aux formes sanguines, des trypanosomes appartenant au groupe *T. brucei*. I. Exposé du processus d'alimentation adopté par la mouche tsé-tsé lorsqu'elle prend un repas de sang sur le mammifère hôte, avec mention particulière de l'éjection de salive et des relations du processus alimentaire avec l'inoculation des trypanosomes métacycliques	3	304
42.	WILLIAMS (W.-A.), MERTON LOVE (R.) et CONRAD (J.). — Augmentation de la capacité de charge en bétail des prairies naturelles	1	109
17.	WILLIAMSON (J.) et DESOWITZ (R.-S.). — Activité prophylactique des complexes de la suramine dans la trypanosomiase des animaux	1	95
88.	WILLIAMSON (J.) in FAIRBAIRN (H.) et WILLIAMSON (J.). — La composition de la salive de glossine. I. Analyse histochimique	2	186
89.	WILLIAMSON (J.). — La composition de la salive de glossine. II.: Analyse des amino-acides et des sucres par chromatographie séparatrice sur papier	2	186
129.	WINCHESTER (C.-F.) et MORRIS (M.-J.). — Quantités d'eau ingérées par les bovins	2	199
157.	WINTERFIELD (R.-W.) et SEADALE (E.-H.). — Recherches sur l'immunisation contre la maladie de Newcastle. I: Viabilité du virus de Newcastle administré comme vaccin, dans l'eau de boisson	3	298
203.	WOODARD (G.-T.) in RADELEFF (R.-D.), WOODARD (G.-T.), NICKERSON (W.-J.) et BUSLAND (R.-C.). — La toxicité aiguë des hydrocarbures chlorés et des insecticides organiques phosphorés, pour le bétail	3	315
228.	WOODWARD (F.-N.) in BLACK (W.-A.-P.) et WOODWARD (F.-N.). — Valeur des algues comme sources de minéraux, d'oligo-éléments et de vitamines dans la ration des animaux	3	324

		N°	Page
82.	WOOLFE (G.) in WATKINS (T.-I.) et WOOLFE (G.). — Prophylaxie des infections par trypanosomes ches les bovins	2	184
317.	WRENSHALL (C.-L.) et Mc MAHAW (J.-R.). — Comment l'antibiotique agréé récemment prolonge la durée de conservation commerciale de la volaille	4	439
186.	WYANT (Z.-N.) in DRUDGE (J.-H.), LELAND (S.-E.) et WYANT (Z.-N.). — Variation de la sensibilité des nématodes du mouton, selon leur souche, à l'action de la phénothiazine. I. Etude d'infestations mixtes chez des animaux d'expérience	3	309
187.	WYANT (Z.-N.) in DRUDGE (J.-H.), LELAND (S.-E.) et WYANT (Z.-N.). — Variation de la sensibilité des nématodes du mouton, selon leur souche, à l'action de la phénothiazine. II. Recherches sur des infestations pures par *Haemonchus contortus*	3	310
155.	WYNOHRADNYK (V.) et CIRSTET (I.). — Vaccination contre la variole ovine avec un virus variolique vivant atténué	3	297
74.	YAMAMOTO (R.) in ADLER (H.-E.), YAMAMOTO (R.) et CORDY (D.-R.). — Effets de certains antibiotiques et d'arsenicaux dans l'inhibition de la croissance de P.P.L.O. isolés de chèvres et de moutons	2	180
283.	YAMAMOTO (R.) et ADLER (H.-E.). — L'effet de certains antibiotiques et agents chimiques sur des « pleuropneumonia-like organisms » d'origine aviaire	4	428
1.	YANCEY (F.-S.) in REAGAN (R.-L.), YANCEY (F.-S.), CHANG (S.-C.) et BRUEKNER (A.-L.). — Virus rabique de rue chez le hamster de Syrie	1	89
117.	YEATES (N.-T.-M.). — Effet d'une température ambiante élevée sur la gestation et sur le poids à la naissance, chez les moutons mérinos	2	196
296.	YEATES (N.-T.-M.). — La tolérance à la chaleur chez les animaux	4	431
209.	YECK (R.-G.) et KIBLER (H.-H.). — Physiologie climatologique et construction des habitations, particulièrement en ce qui concerne les animaux domestiques. XXXVII. Vaporisation d'eau par les vaches Jersey et Holstein au cours de cycles thermiques diurnes, telle qu'on la mesure à l'aide d'une tente hygrométrique	3	318
205.	YEO (D.) in HOCKING (K.-S.) et YEO (D.). — Applications d'insecticides par avion, en Afrique orientale. XI. Applications d'un aérosol à grosses particules pour détruire *G. morsitans* Westw., à Urambo, Tanganyika, de *G. morsitans* et *G. pallidipes* Aust., dans le comté de Lango, Uganda	3	316
120.	ZAHER (A.) in GHANEM (Y.-S.), ABDULL-FADL (A.), ZAHER (A.) et SOLIMAN (F.-A.). — Causes externes de variation dans la durée de gestation des bufflesses	2	197
33.	ZHALOBOVSKI (I.-L.) et KOZLOVSKI (E.-V.). — Essais de traitement de la coccidiose du lapin injection intraveineuse de solution d'acriflavine	1	104
93.	Anonyme. — Le régime des mouches tsé-tsé	2	188
134.	Anonyme. — La race « Bonsmara » fait ses débuts en public	2	201
135.	Anonyme. — Une nouvelle race bovine — La Tuli — développée en Rhodésie	2	202
146.	Anonyme. — La conservation des produits agricoles par les ultra-violets	2	205
176.	Anonyme. — Rapport de la commission d'enquête sur les trypanosomiases humaines et animales en Rhodésie du Sud	3	306
183.	Anonyme. — Fièvre Q chez l'homme. Rapport annuel 1954-55 de l'Institut des Sciences médicale et vétérinaire de l'Australie méridionale	3	308
148.	Anonyme. — L'efficacité du nouveau traitement contre la rage	3	295
306.	Anonyme — L'Afrique du Sud peut être fière de ses Dorpers	4	435

INSTITUT DE SÉROTHÉRAPIE DE TOULOUSE

TOULOUSE : 22-24, rue Ingres
LE MANS : 15, rue Jankowski, 15
NANCY : 12, boulevard de la Pépinière
MOULINS : 54, rue de Bourgogne
ALGER : 28, rue Clauzel, 28
BELGIQUE (Mouscron) : 47, rue de Phœnix

SERUMS et VACCINS

(Méthodes de Leclainche et Vallée)

Sérum contre le Rouget du Porc.
Sérum Polyvalent de Leclainche et Vallée.
Sérum Trivalent (Septicémie des jeunes).
Sérum Multivalent (Gangrènes gazeuses).
Sérum Antitétanique.
Toute la gamme des vaccins nécessaires à la Prophylaxie Vétérinaire.
Tuberculine activée H. Vallée.
(sous-cutanée, intradermo, ophtalmo).

CHIMIOTHERAPIE

un ensemble complet et choisi
haute concentration
titrages garantis
efficacité certaine

Tétramidan, la plus moderne des associations sulfamidées.
D. Nestron, solution vitaminique A et D 2 à très haute concentration.
Folliculine (benzoate de dihydro-folliculine), le seul œstrogène régulièrement actif.
Hématopan, antianémique total et reconstituant puissant.
Biotrophan (camphosulfonate de calcium), solution recalcifiante et tonicardiaque.
Métaïodine injectable, protéine iodée directement assimilable.
Dicrolan, le plus actif anthelminthique et le plus polyvalent.

HEXACETAN Aérosol
Strongylose pulmonaire

BACITRACINE
Capsules utérines
TETRAMIDAN
Capsules utérines
} Les armes idéales de l'obstétricien et du gynécologue

PROCACILLINE I.S.T.
La nouvelle Pénicilline-retard 96 heures

29/8/1c